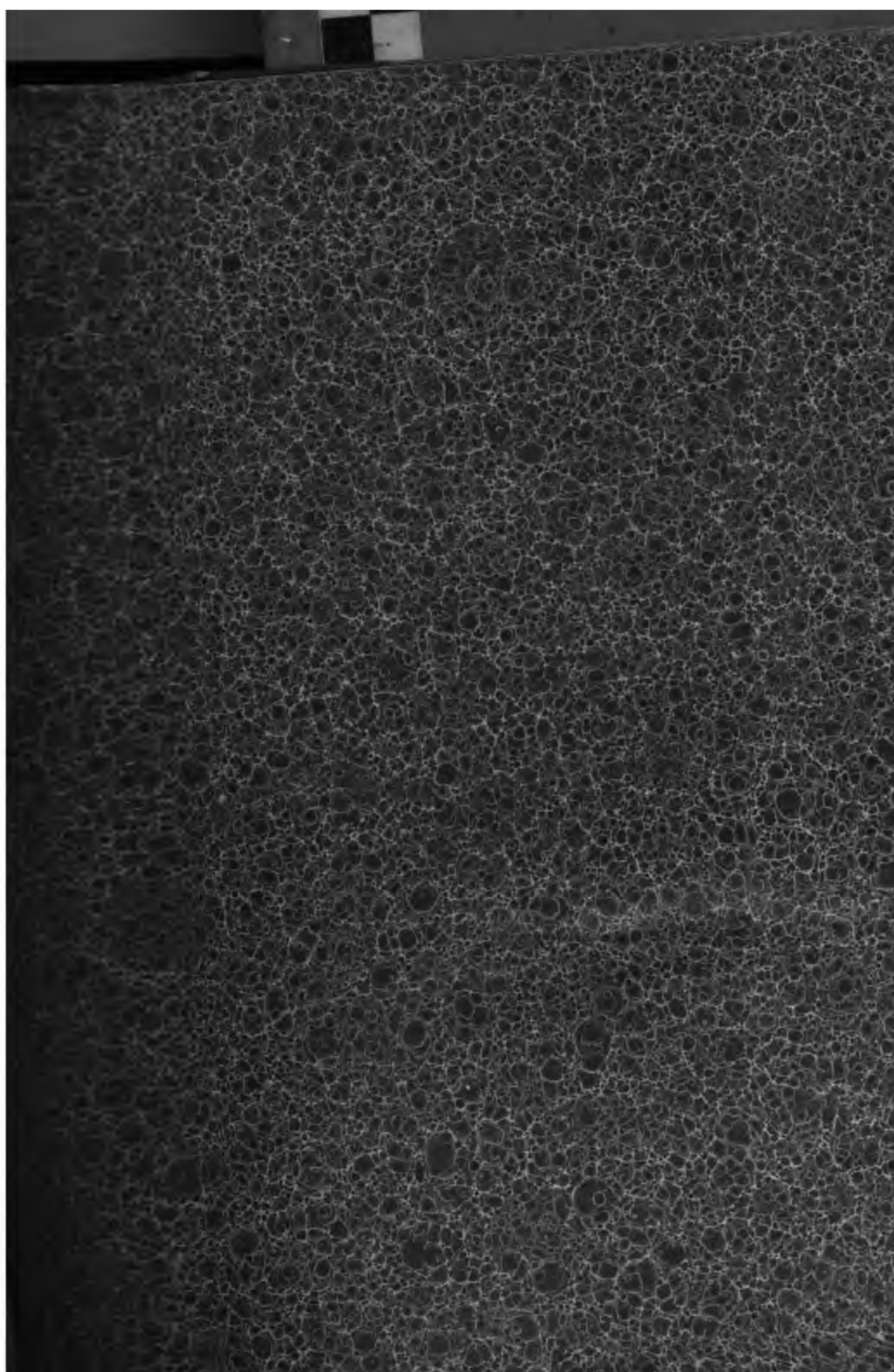




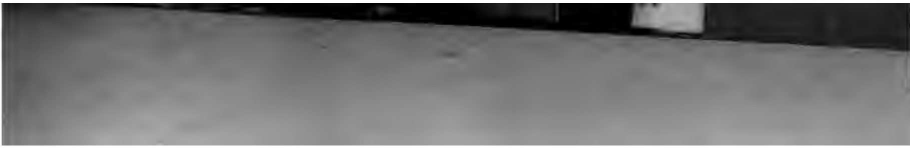













A. Quantin imprimeur
S. Benoit, 7 à Paris

LA

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

COLLÈGE DE FRANCE
MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE — SORBONNE — ÉCOLES DE PHARMACIE
FACULTÉS DE MÉDECINE — SOCIÉTÉS SAVANTES
FACULTÉS DES SCIENCES — UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES
CONFÉRENCES LIBRES
TRAVAUX SCIENTIFIQUES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

Avec 155 figures intercalées dans le texte

TROISIÈME SÉRIE — TOME IV

TOME XXX DE LA COLLECTION

2me ANNÉE — 2me SEMESTRE

JUILLET 1882 A JANVIER 1883

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET Cie

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

Au coin de la rue Hautefeuille.

1882

LA

REVUE SCIENTIFIQUE


A. Quantin imprimeur
S. Benoit 7 à Paris

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEURS : MM. ANTOINE BREGUET ET CHARLES RICHET

SÉRIE — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 1 1er JUILLET 1882

GÉOGRAPHIE

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

CONFÉRENCE DE M. SAVORGNAN DE BRAZZA

La France au Congo.

Mesdames, messieurs,

...ur la seconde fois depuis six ans, je me trouve avec ...eur au milieu de vous. Excusez mon émotion; elle ...t pas causée uniquement par la joie du retour. Certes, il ...t bien doux d'apporter enfin un peu de satisfaction au ...r d'une mère, et c'est à elle qui, sans compter avec ses ...itudes, m'a appris le chemin du devoir et des sacri... que je veux reporter l'honneur que vous me faites; il ...t bien doux de partager la joie de ma famille et de mes ...; mais cette joie ne serait pas complète si je n'avais été ...i par vos unanimes sympathies.

...mettez-moi donc, en mon nom et en celui de mes ... collaborateurs, de vous remercier d'abord pour les ...ves d'intérêt que vous avez déjà données aux missions ...gôoué et du Congo.

...même, il y a deux mois à peine, notre illustre prési... M. F. de Lesseps, sollicitait votre concours en faveur ...mission que vous m'aviez confiée; aujourd'hui je viens ...en rendre compte. J'ai cru devoir le faire dès mon ar... persuadé que vous m'excuseriez si, dans mon empres...t à satisfaire vos désirs, je ne pouvais donner à ce rap...succinct une forme plus digne de vous.

...vous rappelez sans doute les résultats obtenus anté...ment; toutefois il est bon de jeter un coup d'œil en ...isément parce qu'ayant aujourd'hui une idée plus ...frique équatoriale, nous pouvons mieux mesu... accomplis et les efforts à faire.

De 1875 à 1878, tandis que l'intrépide Stanley traversait l'Afrique de l'est à l'ouest, je remontais, en compagnie de MM. Ballay et Marche, que vous connaissez bien, la vallée de notre Ogôoué, à la recherche d'une voie commerciale vers l'intérieur de l'Afrique. Sortant du bassin de l'Ogôoué, je m'avançai jusqu'à Okanga, au nord de l'équateur, après avoir traversé deux cours d'eau navigables, l'Alima et la Licona.

L'hostilité des indigènes Appouroux ou Oubaudji s'opposa à une descente complète du premier, et le manque absolu de ressources m'empêcha de reconnaître le second.

Si, depuis trois ans que nous parcourions ces contrées jusqu'alors inconnues, notre but n'eût été que de faire une course au clocher vers l'intérieur, nous aurions pu, malgré bien des causes de retard, faire de plus nombreuses découvertes; mais vos instructions n'auraient pas été remplies.

Il a fallu bien du temps, vous le comprenez, pour dissiper les craintes, les défiances ou l'hostilité des tribus indigènes. Ce n'est pas en passant qu'on pouvait se familiariser avec tant de peuplades différentes, abolir des monopoles particuliers entravant toutes relations commerciales étendues, combattre l'esclavage sans s'attirer la haine, et unir toutes ces tribus dans un même sentiment de bienveillance à notre égard.

Notre marche avait donc été lente; mais notre patience était soutenue par la conviction que l'application de votre programme scientifique et humanitaire ferait reposer sur une base inébranlable notre influence dans ces régions, et que la renommée de nos procédés pacifiques, pénétrant jusqu'au cœur de l'Afrique, y faciliterait notre tâche future.

Nous avions dû semer pas à pas, mais nous devions nous hâter de récolter. Et, en effet, nous n'avions pas encore mis le pied sur le sol de la patrie que nous apprenions la magnifique reconnaissance du Congo par Stanley. Alors, voyant sur la carte le tracé des fleuves, tous nos doutes s'évanouirent. La position de l'Alima et les dispositions des riverains, qui ne connaissaient les blancs que par les nombreux com-

bats livrés à leurs frères établis dans l'est, tout indiquait que l'Alima était un affluent du grand fleuve. L'importance de ce fait ne vous échappera pas en jetant un coup d'œil sur la carte que vous avez entre les mains.

Vous voyez le triangle presque aussi grand que la France, formé par la côte de l'Atlantique, le cours du Congo et les vallées de l'Alima et de l'Ogôoué. Les côtés semblent à peu près égaux, et cependant les terrasses qui le coupent parallèlement à l'Océan sont loin de présenter partout les mêmes obstacles au voyageur. Ainsi, tandis que la vallée de l'Ogôoué donne un accès relativement facile jusqu'à la rivière navigable, l'Alima, trente-deux cataractes interrompent la navigation du Congo entre Stanleypool et Vivi, sur une longueur de 220 kilomètres.

De pareils obstacles n'étaient pas faits pour décourager Stanley. Aussitôt rentré en Europe, il avait proposé le plan que vous connaissez.

Entre Vivi et Stanleypool, ouvrir à travers montagnes et ravins une route parallèle au Congo, hisser et affaler le long de ces interminables montées et descentes des vapeurs démontables qui, lancés définitivement en amont des rapides, iraient sillonner, de gré ou de force, les 12 ou 15 000 kilomètres de voies fluviales présentées par le Congo et ses affluents et draineraient vers Stanleypool les produits d'un bassin aussi étendu que le tiers de l'Europe.

Pour réaliser ce hardi projet, il ne fallait que des millions et encore des millions. En certains pays on ne se serait pas contenté de la réputation de richesse de l'Afrique équatoriale; on aurait voulu des chiffres, des devis de tout genre; on se serait inquiété de la diminution de bénéfices causée par la concurrence prochaine, certaine, d'autres voies, et on aurait eu tort; mais, avec raison, on devait juger que la voie accidentée du Congo entre Stanleypool et son embouchure ne répondait pas à l'importance du transit africain, et qu'en tout cas, les relations commerciales par une route plus avantageuse ne pouvaient s'établir avec fruit au milieu de populations considérables, mal disposées et frémissantes encore au souvenir des blancs dont le passage avait été aussi rapide que celui d'un ouragan.

Si vous aviez oublié le but de ma nouvelle mission, vous le revoyez clairement aujourd'hui.

Les explorations géographiques allaient être poursuivies et conduire à l'ouverture de la voie la plus économique; des procédés pacifiques devaient nous attacher encore davantage les indigènes, et toutes les nations étaient appelées à profiter de notre œuvre.

Grâce à l'appui de la Société de géographie et du comité français de l'association africaine, le parlement et les ministères de l'instruction publique, de la marine et des affaires étrangères voulurent bien contribuer aux dépenses de ma double mission scientifique et humanitaire, qui comportait, entre autres, non seulement le choix de l'emplacement de deux stations hospitalières sur le haut Ogôoué et le Congo, mais encore leur installation, car je devais y laisser un personnel provisoire.

M. Ballay eut le soin de compléter les préparatifs d'exploration. Il devait venir me rejoindre en amenant no[...] démontables destinés à la navigation de l'Alima et d[...] et être accompagné du personnel définitif des static[...]

Du jour au lendemain, je quittais l'Europe; c'était [...]cembre 1879. Stanley, qui pouvait compter sur des [...] était déjà à l'œuvre dans le bas Congo; avec la [...] d'une centaine de mille francs, je m'élançais, encore [...] mais plein d'ardeur, vers l'Ogôoué, non pas en ri[...] en émule d'un homme dont j'admire les qualités.

A mon arrivée au Gabon, je trouvai tout prêt à n[...] de nouveau mes interprètes et mes anciens porteurs [...] Ogôoué, esclaves que j'avais rendus à la liberté et éta[...] notre colonie. J'organisai donc sans difficulté ma c[...] secondé par deux compatriotes que je voudrai voi[...] côtés, ici, comme ils l'ont été là-bas. Hélas! un an [...] après mon départ, la fièvre devait m'enlever Noguez [...] lais placer à la tête de notre première station; mai[...] peux payer qu'un juste tribut de regret et de reconn[...] à la mémoire d'un compagnon dévoué qui est tom[...] poste, j'ai du moins la consolation de vous présenter l[...] mon jeune collaborateur qui est rentré en France a[...] après deux ans et demi d'absence. A sa bonne mi[...] ne vous douteriez pas qu'il a partagé toutes nos [...] et que lui aussi a payé son tribut à la fièvre; mais [...]sionomie ne saurait autrement vous tromper, et t[...] qualités qu'elle réflète, il a su les montrer soit en co[...] et commandant avec prudence et fermeté dans des [...]stances quelquefois difficiles des caravanes de se[...] cents hommes, soit en me secondant toujours ave[...] intelligence dans le cours de mes explorations.

Après avoir pris chez les Inenga et plus loin t[...] dispositions pour faciliter les relations commercial[...] prochains transports de personnel et de matériel, je [...]tai l'Ogôoué.

Sans nous arrêter sur cette route que vous co[...] déjà, qu'il me soit permis de vous rappeler qu'un [...] sérieux résultats obtenus fut l'abandon par chaque tr[...]raine de ses prétentions exclusives sur les différente[...] de fleuves, et l'organisation d'un service général de t[...] confié aux Adouma et Okanda, les piroguiers par ex[...] du bassin de l'Ogôoué. Mes précédentes exploratic[...] vaient permis de fixer sans hésitation au confluent de [...] et de la rivière Passa la position approchée de no[...]mière station. On était là en communication dire[...] l'Atlantique et à proximité de l'Alima et du Congo : [...] choisir le site le plus convenable.

Les circonstances me favorisèrent. Quelques dis[...] d'intérêt ayant amené un désaccord entre deux tri[...]sines, l'une d'elles résolut de se transporter sur la ri[...] de la Passa et y avait déjà installé deux villages lorsq[...] arrivâmes. Considérant notre présence comme une [...] de paix, celle-ci renonça à se déplacer et consentit [...] vendre le village et les plantations déjà commencée[...] Nghimi.

Ainsi fut fondée, en juin 1880, la première station [...]mité français de l'Association africaine.

... époque, sur cet établissement auquel vous ... beau nom de Franceville, se déploie notre pa... ...jourd'hui, toutes les populations de l'Ogôoué et ...térieur ne voient pas dans « ce morceau d'é... ...e d'une exploitation prochaine, menaçante pour ...des et leurs intérêts, mais bien un emblème de ...berté.

...drais décourager personne; cependant je dois ... que si la tribu chez laquelle nous sommes ins... ...ntée pour la vertu — relative — de ses femmes, ... avec les tribus voisines est assez marqué. En ... factoreries de la côte dont la latitude excuse une ...gèreté de costume, on remarque que la moralité ... inverse des dimensions du pagne en fil de ... d'ananas qui compose à peu près tout le cos... ...indigènes. A mesure qu'on avance vers l'intérieur ...minue par en bas et par en haut, et lorsqu'il est ... morceau grand comme la main, la légèreté des ... pas encore arrivée à sa simple expression : les ..., comme les voiles des femmes turques, d'autant ...ents qu'on occupe dans la hiérarchie sociale un ...levé. Non moins curieuse est cette coutume de ... grand chef comme le mari des femmes des ... Je me hâte d'ajouter que ce titre — un peu pla... ...comporte guère pour la femme d'autre devoir ... faire la cuisine de son époux nominal. En ma ... grand chef blanc, je n'ai donc pas manqué de cui... ... tout âge et de tout pagne.

... intéressantes que soient ces naïves et bonnes ..., nous les quitterons pour aller remplir la se... ... de notre tâche.

...-juin, pensant que M. Ballay et le personnel des ... arrivés à la côte, je les envoyais chercher ...mes montés sur 44 pirogues sous la direction ...d : pour la première fois les gens du haut ...ent descendre jusqu'aux factoreries. Je remis ... Noguez la direction de Franceville, et, prenant une ...tité de marchandises, je partis pour le Congo, ... de mon fidèle interprète Ossiah, du sergent Ma... ... de quelques indigènes.

... bien que nous allions retrouver près du grand ... Appouroux dont les colons établis sur l'Alima ... autrefois barré la route; mais j'espérais que ...tion nous aiderait à conclure avec eux un traité ... lequel il ne fallait pas songer à installer notre ...station.

... ma santé eût été plus satisfaisant j'aurais re... ... une charmante excursion la traversée des ... en pays inconnu que j'estimais avoir à faire ... le Congo.

...trois journées de Franceville l'aspect du pays ...ment.

...x du bassin de l'Ogôoué, à ses humides val... ... d'épaisses forêts, à ses collines couvertes ... succède d'abord un terrain accidenté, sa... ..., où çà et là quelques rares palmiers dé-notent la présence d'un village. Nous voici à la limite des bassins de l'Atlantique et du Congo intérieur; et, chose curieuse, depuis l'équateur jusqu'à Stanleypool, ces lignes sablonneuses de partage des eaux sont habitées par une même peuplade, les Batekés, à qui on a fait une réputation exagérée de cannibalisme et qui se montrent pacifiques quand on n'attaque pas leurs monopoles. Pendant quelque temps nous suivons une de leurs routes, et trop souvent nous y rencontrons des fourches dont on se sert ici au lieu de chaînes pour conduire les troupeaux d'esclaves. A cette vue, mes Gabonnais, anciens esclaves devenus libres, allumaient joyeusement leurs feux avec les objets qui leur rappelaient tant de misères; et quant à moi, dont tous les efforts — partout où j'ai pu séjourner — ont été consacrés à combattre cette ignoble institution, je cherchais non sans tristesse par quels moyens on obtiendrait de plus grands et de plus rapides résultats. Il me semble que si le commerce compris de certaine façon entretient l'esclavage, il peut aussi être une arme puissante contre lui. Nous ferons un jour, je l'espère, pour les Batekés ce que j'ai pu faire pour leurs frères de l'Ogôoué.

Après avoir passé le Léketi, branche méridionale de l'Alima, nous traversons le plateau des Achicouya, plateau élevé d'environ 800 mètres et séparé de celui des Aboma par la rivière Mpama.

Nous fûmes bien accueillis par Ngango, chef indépendant des Achicouya, assez beaux hommes, plus propres et mieux vêtus que les Batekés. Non moins curieux que pacifiques, ils se pressaient sur notre passage en poussant des cris de joie et ne craignaient pas de ravager leurs plantations en nous accompagnant par centaines à travers les champs de maïs, de manioc, de tabac et d'arachides qui couvrent toute la contrée.

Le même accueil nous attendait de l'autre côté de la Mpama, chez les Aboma, dont le pays est moins cultivé que le précédent. Le commerce des esclaves, la fabrication d'étoffes très fines en fil de palmier et la navigation sont les principales ressources des Aboma.

Ces noirs, les plus beaux et les plus courageux qu'on rencontre entre le Gabon et le Congo, me parlèrent pour la première fois de ce dernier fleuve appelé ici Oloumo sur lequel commande le puissant chef Makoko dont ils dépendent.

Nous suivions depuis peu la rivière Léfini (Lawson) et nous venions de construire un radeau lorsqu'un chef portant le collier distinctif des vassaux de Makoko se présente à moi.

« Makoko, me dit-il, connaît depuis longtemps le grand chef blanc de l'Ogôoué; il sait que ses terribles fusils n'ont jamais servi à l'attaque et que la paix et l'abondance accompagnent ses pas. Il me charge de te porter la parole de paix et de guider son ami. »

Rarement j'éprouvai une joie plus vive, et déjà j'aurais voulu être auprès de cet excellent Makoko; toutefois, ne me rendant pas un compte exact de la position de sa résidence et craignant de faire un trop grand détour, je continuai à descendre le Léfini en radeau, accompagné de l'envoyé de Mak... ...ait généralement avec nous les provisions ... côtés.

Arrivés à Ngampo, nous laissons notre radeau et marchons pendant deux jours sur un plateau inhabité. Brûlé par le soleil, plusieurs fois égaré et me croyant perdu, je commençais à menacer mon guide, lorsqu'à onze heures du soir, après une dernière marche forcée, notre vue s'étendit sur une immense nappe d'eau dont l'éclat argenté allait se fondre dans l'ombre des plus hautes montagnes. Le Congo venant du nord-est où il apparaissait comme l'horizon d'une mer coulait majestueusement à nos pieds sans que le sommeil de la nature fût troublé par le bruit de son faible courant.

C'était là un de ces spectacles qui imposent au voyageur un religieux silence et, dans ce silence, un cœur de Français battait plus fort en songeant qu'ici allait se décider le sort de sa mission.

Vous vous le rappelez, messieurs, mon but était de faire la paix avec les Oubaudji connus sous différents noms d'Appourou, Bafourou, Achialoums, Agnougnou, etc., dont la signification se rapporte à leur situation géographique, leur métier, leur costume, etc. Il serait très embarrassant de traduire quelques-uns de ces termes autrement qu'en latin. Caluci d'Abhialoumo (marins du Congo) est bien mérité par ces Oubaudji qui naissent, vivent et meurent avec leurs familles dans les belles pirogues sur lesquelles ils font seuls les transports d'ivoire et de marchandises entre le haut Alima et Stanleypool; c'est avec leurs chefs, pour ainsi dire maîtres de la navigation, qu'il fallait traiter.

Le chef de Ngampen montra de bienveillantes dispositions et se chargea de transmettre aux chefs Oubaudji mes propositions: « Choisissez, leur faisais-je dire, entre la cartouche et le pavillon que je vous envoie: l'une sera le signe d'une guerre sans merci, l'autre le symbole d'une paix aussi profitable à vos intérêts qu'aux nôtres. »

Permettez-moi de vous dire ici quelques mots d'un homme précieux qui m'a accompagné dans tous mes voyages. Le Bateké Ossia, parlant presque tous les idiomes de l'Ogôoué et du Congo inférieur, était plus qu'un simple interprète, c'était aussi un précieux conseiller. Absolument dévoué à ma personne et à mes projets, dont il comprenait l'avantage pour son pays, il a été la cheville ouvrière de mon entreprise, et c'est à lui qu'est dû en grande partie son succès. Donnant aux esprits un peu surexcités sur le Congo le temps de se calmer, je me rendis chez Makoko.

Je profiterai du peu d'intérêt que présente cet itinéraire pour répondre aux questions que vous seriez tentés de me faire. Et d'abord, si j'ai rejoint le Congo bien au-dessus de Stanleypool où je devais me rendre, c'est que ce lac est situé à 150 kilomètres plus à l'ouest que ne l'indiquait la carte de Stanley.

Lorsque Stanley descendait le Congo avec la rapidité d'une flèche, il ne pouvait que constater notre ignorance absolue sur les immenses régions baignées par le Congo et leurs innombrables tribus, et il traversait même — sans s'en douter — les États du redoutable Makoko, cité par Diaz, Cada Mosto et Drapper, et dont la position l'intriguait si vivement.

Nos explorations géographiques ont eu jusqu'à présent, entre autres résultats, la révélation d'une gran ces régions mystérieuses.

Entre l'Ogôoué, l'Équateur et le Congo, la prior vaux, de nos communs efforts et de vos droits e établie ; nous allons l'étendre maintenant sur l du Congo jusqu'à son confluent avec la rivière D de Stanleypool, limite méridionale des États de

Dans cette partie du pays, les plateaux sont fe cultivés qu'à l'intérieur; la population, plus den ment pacifique. Sous ce rapport, je vous dirai toutes que l'élément musulman n'ayant pas pé partie de l'Afrique représentée sur la carte, l européenne peut y rencontrer une défiance bi pour tout ce qui est nouveau, mais non cette h haine, ce fanatisme qui nous oblige, par exemp cer qu'en force du Sénégal au Niger. Là-bas, il colonne expéditionnaire pour assurer le tra tonne de marchandises ; ici le grand chef blanc tenant exprimer un désir, — des milliers d'in prêts à marcher. Si nous n'avons obtenu ce résu à petit, c'est que le grand nombre des tribus rendait la tâche plus longue.

En arrivant près des Tuileries de Makoko d'un certain nombre de grandes cases qu'une fend contre la curiosité du public — nous fûn que le roi désirait nous recevoir immédiatemen

Après avoir procédé à un astiquage général e meilleures loques, nous ne faisions, ma foi, pa vaise figure et tandis qu'Ossia allait frapper su cloches de la porte du palais pour prévenir de de nos préparatifs, je fis faire la haie à mes h suivant l'usage du pays, portaient les armes cliné vers la terre.

Aussitôt la porte s'ouvrit. De nombreux servi rent devant mes ballots de nombreux tapis et lion, attribut de la royauté; on apporta aussi un cuivre de fabrication portugaise et datant d XIIIe siècle, sur lequel Makoko devait poser les pie grand dais de couleur rouge ayant été disposé ce trône, le roi s'avança précédé de son grand f touré de ses femmes et de ses principaux offic

Makoko s'étendit sur sa peau de lion, accou coussins ; ses femmes et ses enfants s'accrou côtés. Alors, le grand féticheur s'avança graven roi et se précipita à ses genoux en plaçant ses les siennes ; puis, se relevant, il en fit autant av sur mes ballots en face de Makoko. Le mouvem flexion ayant été imité successivement par les les présentations étaient accomplies. Elles fu d'un court entretien dont voici à peu près le

« Makoko est heureux de recevoir le fils du gra de l'Occident, dont les actes sont ceux d'un hom le reçoit en conséquence, et il veut que lorsqu'il États, il puisse dire à ceux qui l'op a bien recevoir les blancs qui v riers, mais en hommes de

… je suis resté vingt-cinq jours chez Makoko, et … dans ses États; on n'y aurait pas mieux … que nous l'avons été. Tous les matins, pen… séjour chez lui, sa femme m'apportait elle-même …; et tout le monde voulait nous faire des ca… la modicité de nos ressources nous obligeait à … moins en espèces qu'en amabilités.

… grâce de tous les entretiens familiers que … chaque jour avec Makoko dont la curiosité …

… les blancs que par la traite des noirs et … coups de fusil tirés sur le Congo, il était resté … incrédule aux récits que ses sujets lui faisaient … conduite. « Sans redouter la guerre plus que les … disait-il, nous préférons la paix. J'ai interrogé … grand sage — de mon quatrième ancêtre — et … nous n'aurions pas à lutter contre deux partis, … assurer complètement la paix en devenant l'ami … m'inspirait confiance. »

… comme elles méritaient de l'être, ces ouver… conduisirent à la conclusion d'un traité, aux … le roi plaçait ses États sous la protection de … nous accordait une concession de territoire à … les rives du Congo. Tels sont les traits prin… qui fut ratifié, une vingtaine de jours … dans une assemblée solennelle de tous … et vassaux de Makoko. Le traité étant … les chefs mirent un peu de terre dans une …, en me la présentant, le grand féticheur me … cette terre et porte-la au grand chef des blancs; … que nous lui appartenons. » Et moi — … pavillon devant la case de Makoko: — « Voici, … signe d'amitié et de protection que je vous … est partout où flotte cet emblème de paix … respecter les droits de tous ceux qui s'en cou… que, depuis cette époque, Makoko ne man… et soir de faire hisser et amener le pavillon …, comme il m'avait vu le faire.

… quelque temps auparavant que nous acquer… façon si agréable notre situation du Congo! …, tenu au courant de mes démarches auprès … Oubaudji, et intéressé à leur succès, les avait ap… son influence. Le résultat était proche, et il … regret, nous séparer de Makoko pour aller …, sur le grand fleuve, où devait avoir lieu … chefs Oubaudji.

… donc que les négociations au-devant des… dussent aboutir aussi facilement que … avait été prise par Makoko. Toutefois …, ici comme ailleurs, avec l'imprévu; et … tout d'abord défavorable.

… constater la mauvaise volonté de Ngan… notre arrivée, plusieurs … Oubaudji s'arrê… sion ici, un palabre eut lieu. M'apercevant que Nganchouno s'occupait beaucoup plus de ses propres intérêts que de traduire mon discours, je demandai qu'Ossia portât directement ma parole aux Oubaudji. Aussitôt, opposition formelle de Nganchouno qui veut lever la séance.

En vain j'essaye de calmer ses susceptibilités et ses craintes; le palabre est rompu, les Oubaudji se retirent.

Je ne pouvais rester sous le coup de cet échec. A mon tour, je menace Nganchouno qui trahit les intérêts de son souverain pour des avantages privés que son imagination lui fait croire en danger. A ce danger imaginaire j'oppose l'autorité de Makoko; et Nganchouno s'élance au dehors, rappelle les Oubaudji et s'excuse devant eux de n'avoir pas compris les ordres de Makoko et mes intentions. Mon interprète Ossia les leur explique, et ils partent alors en nous donnant l'assurance qu'ils porteront à leurs frères mes paroles de paix et les engageront à y répondre suivant mes désirs.

Quelques jours plus tard toute une flottille de magnifiques pirogues, creusées chacune dans un seul tronc d'arbre et portant jusqu'à 100 hommes, descendait le fleuve et venait aborder en face de Ngombila. Toutes les tribus Oubaudji du bassin occidental du Congo, entre l'équateur et Makoko, avaient tenu à être représentées à ce palabre d'où sortirait la paix ou la guerre. La réunion de ces quarante chefs revêtus de leurs plus beaux costumes était véritablement un spectacle imposant.

Ce fut au milieu d'un profond silence que je pris la parole. Tous savaient que dans le haut Alima nous ne nous étions servis de nos armes que pour notre défense. Nous eussions pu continuer : en nous retirant devant leur défense d'avancer, en vivant en paix partout où nous allions, nous avions donné des gages de nos bonnes intentions. Aujourd'hui, nous désirions installer un village dans le haut Alima et un autre à Ntamo, dans le but d'y échanger les produits européens et africains. Leur intérêt comme le nôtre était donc de conclure la paix nécessaire à ces relations.

La discussion fut longue, car bien des intérêts divers étaient en jeu. Mais la plus forte appréhension des Oubaudji, contenue jusqu'alors, allait se faire jour. L'un d'eux s'avança vers moi avec autant de fierté que de gravité et, me montrant un îlot voisin :

« Regarde, me dit-il, cet îlot. Il semble placé là pour nous mettre en garde contre les promesses des blancs, car il nous rappellera toujours qu'ici le sang oubaudji a été versé par le premier blanc que nous avons vu. Un des siens, qui l'a abandonné, te donnera à Ntamo le nombre de ses morts et de ses blessés; mais je te dirai que nos ennemis ont pu échapper à notre vengeance en descendant le fleuve comme le vent, mais qu'ils essayent de remonter. »

Tout en m'attendant à rencontrer ces sentiments parmi les riverains du Congo, j'avoue que la façon hardie dont ils furent exprimés ne laissa pas que de me causer une certaine impression. Je dus employer toutes les ressources de ma diplomatie pour dégager notre responsabilité des faits auxquels nous n'avions pris aucune part, et les bien convaincre

nos relations, loin de nous servir à les exploiter, assure-
it contre toute éventualité leur tranquillité et leur bon-
.

paix fut conclue — et d'abord, on enterra la guerre.

face de ce malencontreux îlot qui avait failli nous jouer
i vilain tour, on fit un grand trou; puis chaque chef y
sa l'un une balle, l'autre une pierre à feu, un troisième
a sa poire à poudre, etc., et lorsque moi et mes hommes
nes jeté des cartouches, on y planta le tronc d'un arbre
epousse très rapidement. Enfin la terre fut rejetée sur
ut, et un des chefs prononça ces paroles :

Nous enterrons la guerre si profondément que ni nous
os enfants ne pourrons la déterrer, et l'arbre qui pous-
ici témoignera de l'alliance entre les blancs et les
. »

Et nous aussi, ajoutai-je, nous enterrons la guerre;
le la paix durer tant que l'arbre ne produira pas des
s, des cartouches ou de la poudre. »

me remit ensuite une poire à poudre vide en signe de
et je leur donnai mon pavillon. Mais alors tous les
voulurent en avoir un qu'ils frottèrent contre le pre-
; et bientôt toute la flottille oubaudji fut pavoisée de nos
eurs.

fondation de notre station du Congo était désormais
ée. Sans vous faire assister aux fêtes qui nous furent
ées, nous descendrons le grand fleuve pour aller mettre
rnière main à l'œuvre si heureusement poursuivie.

descente se fit sur une de ces belles pirogues dont je
ai parlé.

bout de cinq jours — la force du vent nous ayant quel-
ois obligés à relâcher — l'aspect du Congo change com-
ment. Jusqu'ici il coulait entre des berges élevées,
ées de 800 à 2000 mètres; maintenant l'horizon s'élar-
droit devant nous apparaît un point noir semblable à un
e, d'autres surgissent à droite et à gauche; ils grossis-
nous reconnaissons des îles, et nos hommes crient
sement : « Ncouna ! » — C'est le nom indigène d'une
de lac formé par le Congo, lac appelé aujourd'hui Stan-
ol, et sur la rive droite duquel se trouve Ntamo, der-
village avant les rapides et but de notre voyage.

r sa position, Ntamo est, en effet, la clef du Congo inté-
. Nos travaux allaient être récompensés : les premiers
allions prendre cette clef, non pour fermer la voie, mais
en assurer la neutralité.

faveur dont nous jouissions grâce à l'amitié de Makoko
valut, dès notre arrivée, un excellent accueil, et pendant
uit jours, ce fut à qui nous offrirait le plus de cadeaux.
s chefs vinrent me rendre l'hommage auquel j'avais
. Dans un grand palabre je leur déclarai que j'avais
i pour notre concession le territoire compris entre la
re Djoué et Nupila sur la rive droite du Congo. L'acte de
de possession fut rédigé et signé, conformément aux
s de Makoko, et les villages arborèrent immédiatement
villon.

tait le 1er octobre 1880; trois mois à peine s'étaient
lés depuis notre départ de Franceville, dix hommes et
un caporal avaient tranquillement parcouru près d
mètres; outre les connaissances scientifiques acq
rapportaient un traité d'amitié et de protectorat c
le chef le plus puissant du pays et venaient de fo
seconde station sur le Congo au village de Ntam
vous avez donné le nom de Brazzaville. Je vous en
le titre oblige, je ne l'oublierai pas.

Une de mes plus grandes préoccupations fut l
des voies de communication avec la côte.

Ni l'une ni l'autre des deux voies qui suivent le
répondaient aux conditions d'économie de bras, de
d'argent dans lesquelles on devrait établir la vérit
de Ntamo à l'Atlantique.

Mais il en existait une infiniment meilleure qui s
presque droit à l'ouest par la vallée du N'Douo qu
dans le Niari. Pour la première fois, j'entendais pa
cours d'eau; sous quel nom le Niari se jetait-il à l'
allait résoudre ce problème.

Je laissai mon brave sergent sénégalais Malamin
hommes à la garde du poste, et je partis avec les a

Précédés jusqu'à présent par notre réputation, n
été partout bien reçus; ici nous nous trouvâme
égarés, inconnus à tout le monde, et pour surcroî
dans le présent, nous arrivâmes sans nous en do
un pays de mines de cuivre dont les habitants se n
défiants.

Dans notre situation, vouloir satisfaire notre
c'était compromettre le passé et l'avenir. Mieux va
ger de route. J'avoue que cette sage détermination
infiniment, car elle renvoyait la reconnaissance d
une époque indéterminée.

Nous rentrons dans un pays accidenté où il fa
stamment escalader et descendre des hauteurs
150 mètres, sinon davantage, au sommet desquell
généralement situés les villages.

On eût dit que nous étions condamnés à avance
lâche. A peine arrivés dans un village, des porteur
sentaient, débarrassaient les précédents de leurs c
repartaient avec le même entrain. Cela ne dura pa

Inclinant légèrement notre route vers le Congo,
controns des populations moins naïves et moins e
de porter nos caisses que de les vider. Elles s'y
du reste, d'une façon originale, choisissant pour n
le moment où elles nous offraient une sorte de
ment musical.

A leurs grandes et petites flûtes j'opposai les nô
en exposant au chef nos réclamations, j'envoyai
balles de mon Winchester dans un arbre voisin, e
on retrouva les objets volés au son d'une plus agré
sique.

Nous avions fait environ 90 kilomètres, lorsque
nage de nouvelles min
nouveau changeme
vers le Congo, à
de grès coloré
Ici nous

l'importation : goyavier, manguier, des étoffes euro-
; mais le pays est de moins en moins sûr. L'hosti-
ment à mesure que nous nous rapprochions d'éta-
ts européens nous imposait une excessive prudence,
estime heureux d'avoir évité tout incident fâcheux
sant le chaos de montagnes qui, de la rivière
s'étend à Mdambi Mbongo où je rencontrai Stanley.
, le hasard a réuni un instant deux hommes,
thèses. La rapidité et la lenteur, la hardiesse et la
, la puissance et la faiblesse; mais les extrêmes se
; leurs sillons différents, tracés avec la même per-
, convergent au même but : le progrès.
deux hommes ont reconnu les dures nécessités de
; ils se rendent justice : votre missionnaire s'ho-
toujours du cordial accueil que lui a fait le plus in-
l'explorateur de l'Afrique.

la suspension de la séance, le président, M. de
, s'adressant au public, dit : « Mesdames et mes-
venez d'entendre M. de Brazza, l'expression de
. Il y a ici, en face de nous, une vraie dame
d'une nombreuse famille, et qui a presque
fortune pour soutenir son fils dans ce voyage pé-
d'applaudissements.) Après tous les efforts de
, la France ne voudra pas le laisser sans res-

Il y a quelque temps, il a envoyé des traites à sa
suis engagé personnellement, ainsi que plu-
amis.
que les Chambres et le Gouvernement rendront
à M. de Brazza qui a planté le drapeau de la France
des régions les moins connues de l'Afrique et
ouvront à la plus grande conquête africaine que
faire. M. de Brazza, d'origine italienne, ayant
considérable à Rome, est le lien entre la France
dans l'intérieur de l'Afrique. » (*Vifs applaudisse-*

descendant le Congo et remontant ensuite le long de
de l'Atlantique, j'éprouvai un grand serrement de
apercevant des hommes portant au cou le hideux
de l'esclavage! Et nous avons jadis ruiné nos colo-
..., mais je m'arrête, messieurs, nous arrivons au
, du moins, nos couleurs nationales ne couvrent
adversaire contre lequel j'ai lutté partout en votre
nom de la science et de l'humanité.
débarquâmes à Libreville, le 15 décembre 1880. Une
ception nous attendait : ni le docteur Ballay ni le
des stations n'étaient arrivés! Fallait-il donc en
d'un an pour construire une chaloupe? Avait-on
l'exploration de l'Alima? Étions-nous oubliés,
... Je ne vous dirai pas tout ce que j'ai souffert
d'un retard si préjudiciable à nos
n'avait confiée le comité français
remplie; je pouvais aller en
besoin. Mais non, je ne
sans ressources
800 et 1200 kilo-
mètres dans l'intérieur, et vingt-quatre heures après mon arrivée au Gabon, je repartais avec ma troupe grossie de deux marins, Guiral et Amiel, et de plusieurs indigènes charpentiers, jardiniers, etc.

Tandis que nous quittions Ntamo, M. Michaud descendait pour la seconde fois l'Ogôoué avec sa flottille de pirogues; et depuis un mois et demi il était arrivé aux factoreries de Lambaressé. Là, les piroguiers, découragés de ne voir encore rien venir, menaçaient chaque jour de retourner chez eux et mettaient à une rude épreuve la patience et l'habileté de M. Michaud, lorsque ma petite troupe fit son apparition.

A la nouvelle de notre retour, les esclaves des Gallois et des Inenga venaient en foule me prier de leur accorder un refuge à la station... Mais les ressources!

Par l'établissement de nouvelles stations, la question de l'esclavage serait cependant résolue dans ce riche bassin; riche en effet, ce sol d'une fertilité exubérante où l'on dédaigne la noix de palme, l'arachide, les essences les plus précieuses, bois rouge, ébène..., où le commerce de l'ivoire et du caoutchouc rapporte près de 1000 pour 100 et toute la contrée n'est que forêts de caoutchouc.

Je ne vous surprendrai malheureusement pas en vous disant par qui commencent à être exploitées les richesses que nous avons révélées. Mon patriotisme s'inquiète de l'absence de factoreries françaises, car les colonies et même les possessions ne sont que des causes d'épuisement pour une nation lorsqu'elle ne peut y envoyer que des soldats. Ne soyons pas les gendarmes de la colonisation moderne, ce serait un métier de dupe. Il faut être humain, mais avant tout patriote.

Aux chutes de l'Ogôoué, ma pirogue chavira. Il fallut travailler longtemps dans l'eau pour sauver son chargement, et j'y gagnai la dysenterie qui ne m'a pas laissé trop gras. Par-dessus le marché, je m'étais blessé sérieusement le pied gauche sur une roche. Un charlatan de l'endroit appliqua sur la plaie un diable d'onguent qui me fit enfler le pied gros comme la jambe. Privé de médicaments et de ma trousse que j'avais laissé aux officiers belges de la mission Stanley, je pris mon couteau et taillai dans le morceau jusqu'à un centimètre de profondeur, supprimant tout ce qui n'avait pas une jolie couleur de chair fraîche. J'en fus quitte pour deux mois d'inaction et, en arrivant à Franceville, en février 1881, je fus le premier voyageur à qui votre station hospitalière ait rendu service.

Noguez n'avait pas perdu son temps. Je trouvai là réunis une centaine d'indigènes, hommes, femmes, enfants, déjà habitués au travail. Il ne restait qu'à achever ce qu'il avait si bien commencé. On fit de nouveaux magasins, de nouvelles caves et on prépara de jolies chambres. Nos légumes, nos plantations de goyaviers, d'orangers, de café..., notre bétail : cabris, moutons, porcs, etc., tout était soigné et prospérait; et déjà la station vivait uniquement sur ses revenus. J'allais oublier notre âne et notre ânesse, belles et bonnes bêtes qui, en voyageant, n'avaient rien perdu de leur entêtement, mais c'était bon là-bas de les entendre braire, et encore meilleur de parcourir, montés sur leur dos, notre char-

mant domaine, tout comme si nous eussions été à Montmorency.

Nos relations étaient établies sur un excellent pied avec tous nos voisins, il ne s'agissait pas de nous endormir dans les délices de Franceville, prêt à recevoir ses nouveaux hôtes qui arriveraient sans doute avec le matériel destiné à la navigation de l'Alima.

Or 120 kilomètres de route nous séparaient du confluent de l'Obia et de la Sékiba, tributaires de l'Alima, point choisi pour le lancement du vapeur; mais cette route, il fallait l'ouvrir, la faire de façon qu'elle supportât le transport de poids énormes, installer un magasin de montage sur l'Alima, et enfin organiser le service des transports entre l'Alima et l'Ogôoué.

C'était bien quelque chose que d'avoir une volonté ou un plan arrêté : passons à l'exécution du programme.

La première partie n'exigeait que des jambes et des bras. En effet, après avoir de nouveau exploré le pays afin de choisir le meilleur tracé, je me procurai assez facilement quatre cents travailleurs.

Les escouades de défricheurs et de terrassiers furent organisées ayant à leur tête les Gabonnais, devenus conducteurs des ponts et chaussées, dirigés par mes ingénieurs Michaud, Amiel et Guiral, et bientôt la large et longue trouée ouverte à travers la forêt fut transformée en une route praticable.

La seconde partie de notre plan était moins pénible, mais plus difficile à exécuter. Toutes les tribus dont l'amitié nous était acquise n'étaient pas également intéressées à nos projets. Si le choix du tracé de la route avait éveillé quelques antagonismes, que serait-ce lorsqu'il s'agirait des bénéfices des transports ? et puis, changer à chaque instant de porteur entraînait une trop grande perte de temps et d'argent. Il était donc nécessaire d'organiser ici comme sur l'Ogôoué un service général confié à un seul et même personnel, et il importait de l'établir avant que les modifications d'intérêt résultant d'un premier transport eussent frappé l'esprit des diverses tribus.

Voici comment, après un premier essai infructueux, je réussis à vaincre les hésitations des porteurs de l'Alima, qui n'étaient jamais venus à Franceville.

M. Michaud, que j'avais envoyé ravitailler notre station du Congo, s'étant blessé à la chasse et ne pouvant faire ce voyage, je partis à sa place. J'emmenai quelques hommes de plus que j'employai à faire construire des ponts sur le Ngialikei et le Leketi, et nous continuâmes lentement notre route. Arrivé chez les Aboma, j'expédiai le ravitaillement à Malamine et je revins aux sources de l'Alima. La nouvelle de la construction des ponts rapidement répandue et amplifiée avait produit son effet.

Craignant que le commerce ne prît la route de terre de Franceville à Ntamo, les tribus riveraines de l'Alima m'appelaient maintenant. Un grand palabre fut tenu, auquel assistaient tous les chefs venus de 50 kilomètres à la ronde; j'obtins tout ce que je désirais pour l'installation de notre poste de l'Alima et le service de transport entre cette rivière et l'Ogôoué.

Ceci se passait en septembre 1881. Trop malade al[...] me rendre à Franceville, j'y envoyai un de mes [...] prendre des médicaments et prévenir que tout était p[...] l'exploration de l'Alima. Je m'imaginais que les com[...] attendus depuis deux ans devaient être arrivés ! — [...] trompais.

Seul, un de mes camarades, M. Mizon, enseigne [...] seau, désigné pour prendre la direction de Franceville[...] arrivé à la station le 27 du même mois. J'appris pa[...] ponse que le docteur Ballay était involontairement [...] au Gabon. De longues réparations exigées par un [...] défectueux reculaient indéfiniment notre exploration[...] être même Ballay allait-il retourner en Europe.

Vers le 10 octobre, je pus aller à Franceville; il ne [...] tait plus qu'à remettre entre les mains de mon su[...] une œuvre dont il fallait maintenant tirer parti. Ici p[...] fin mon rôle et ma responsabilité ; je n'ai plus qu'à [...] conter mon retour à travers des contrées complètem[...] connues.

Pour ne pas abuser de votre attention si bienveillan[...] nous transporterons sur la route de Franceville au C[...] village de Ngango. C'est de là qu'à la fin de janvi[...] nous allions partir avec l'espoir de vous rapporter un[...] itinéraire. J'envoyai cinq hommes porter des march[...] à Malamine, chef de notre station de Ntamo. On a [...] peu de temps après ma visite, Stanley, cédant à un [...] ment passager de dépit, avait essayé de gagner les [...] de Malamni et de détourner les chefs Batéké de leu[...] gements avec nous ; mais il n'y avait pas là de quo[...] mer : ma présence à Ntamo n'était même pas né[...] pour faire respecter vos droits et vos intérêts. Ils so[...] des mains fidèles et dévouées, et, non moins que su[...] chemins, les engagements des populations sont grav[...] leur cœur.

Poursuivant notre route sur des montagnes sablo[...] nous rencontrons les sources du Léketi, de M'jaka[...] 8 février, nous voyons un petit filet d'eau : c'était l[...] de l'Ogôoué, de ce fleuve que j'avais remonté pour [...] mière fois il y a six ans.

Cette découverte me fit une vive impression ; mo[...] fatigué, surexcité par la fièvre, embrassa en quelques [...] le passé, le présent et l'avenir de l'œuvre à laquelle [...] donné fortune, jeunesse et santé. Oh ! vous me con[...] vous qui avez éprouvé la force du dévouement à u[...] vous savez combien peu pèsent dans la balance de [...] les sacrifices qu'impose parfois le devoir, mais vo[...] aussi quelle muette et horrible souffrance torture l'[...] qui redoute de voir ses efforts rester stériles.

Je veux croire, messieurs, que vous saurez faire f[...] les nôtres, et je puiserai dans cette espérance la forc[...] jusqu'au bout.

Un mois plus tard nous arrivions sur les bords d[...] jolie rivière de 80 à 90 mètres de largeur qui va se [...] l'Océan sous le nom de rivière de Quillou.

Non loin de sa rive gauche se trouvent les fameuse[...]

... et de plomb dont le voisinage nous avait obligés à ... en venant de Ntamo.

... j'aperçus, au milieu des montagnes qui encadrent à l'horizon, la coupure qui livre un facile passage pour ... à notre station du Congo.

... donc en bonne voie maintenant pour reprendre ... de la voie la plus avantageuse entre Ntamo ... et, pénétrés de l'importance de notre itiné... continuâmes notre chemin sur la rive gauche de

..., assez large, plate et semée çà et là de petites ... isolées, se prolonge à peu près droit à l'ouest entre ... de nature et de hauteur différentes. L'un, celui ... est déjà connu puisque nous l'avons suivi pour ... chez Stanley. Cette vallée du Niari est donc ... large faille en travers d'énormes terrasses paral... ; mais tandis que le Congo les traverse à la ... escalier, le Niari, jusqu'à son confluent avec la ... sans un rapide sur un sol uniforme, fertile, dont ... plus dense que celle de la France nous fit par... accueil.

... de kilomètres plus à l'ouest, le Niari incline ... le nord ; et nous nous en écartons après avoir ... petit affluent, le Nrengé. Nous commencions ... vers un plateau. Là, les indigènes avaient ... parler des blancs, mais ce n'était pas de nous. ... changer complètement.

... eu déjà plus d'un désagrément lorsqu'un jour, ... hommes qui avaient pris une route différente ... et retenus dans un village. Les habitants ... me rendre service en faisant une bonne af... disaient-ils en montrant la direction du ... blanc paye quand on lui ramène ses esclaves ; ... ne payerait-il pas ici ? » Vous pensez si ces mé... faites pour entretenir l'amitié entre la popula... hommes !

... désagréable aurait pu être oubliée comme le ... le lendemain, en arrivant, à cinq heures du soir ... de Kimbendge, nous rencontrons les dispositions ... mauvaises, les plus hostiles à notre égard. On nous ... l'eau, du feu et une place pour nous reposer, même ... village. Tandis que je discutais avec le chef, mes ..., excités de leur côté par les naturels, s'échauffaient ; ... menacé veut montrer la puissance de nos armes en ... son fusil contre un arbre, et au même moment ... balle qui lui traverse le poignet. On court au mi... et du cliquetis des armes ; c'est un combat dans ... mauvaises conditions. En vain, pour l'arrêter, j'ar... de mes Sénégalais le fusil qu'il vient d'enlever à ... et je le remets au chef ; celui-ci le prend, me vise, ... les balles sifflent de tous côtés, et nous comp... avant de pouvoir nous abriter et battre ...

...nd, vous voyez ici deux de mes ... jeunes ; mais leur conduite, ce ... n'attend pas le nombre ...

Messieurs, la situation laissait à désirer. N'ayant aucun espoir d'arrangement, il fallait nous retirer au plus vite. Après la marche de la journée et les coups de fusil qui nous avaient servi de souper, nous marchâmes toute la nuit, sous une pluie battante, dans la direction du sud ; au jour, nous étions au sommet des montagnes.

A nos pieds s'étendait la plaine verdoyante de Lœma dont les sources étaient voisines.

Nous descendons, et bientôt nous apercevons un groupe de villages. C'était Mboco où le minerai de cuivre se ramasse à fleur de terre.

Enfin, de Mboco nous marchons à l'ouest en coupant la grande corde que la Loundima dessine au sud et nous venons nous reposer à Rimbounda, village bassoundi, situé entre la Loundima et le Loango. Cinq ou six jours de marche à peine nous séparent soit de Mboma sur le Congo, soit de Lendana sur la côte de l'Atlantique.

Les Bassoundis ne seraient pas moins intéressants à étudier que les Bacamba, les Baboueudé et les Ballali dont nous venons de traverser le pays ; mais je crains que vous ne soyez aussi fatigués que nous l'étions nous-mêmes. Nous nous traînions alors ; nous volerons aujourd'hui à Lendana où, le 17 avril 1882, le supérieur de la mission française et la colonie européenne nous ont donné de si nombreuses et de si touchantes marques d'intérêt et d'affection que nous avons oublié une bonne part de nos misères, de nos privations et de nos dangers dans cet avant-goût des joies que nous réservait votre fraternel accueil.

Messieurs, je sais que le public convié à la Sorbonne par notre grande Société de géographie est une élite scientifique. La science, aimable pour elle-même, n'en déplaise à quelques beaux esprits, ne l'est pas moins pour les avantages qu'on en retire ; et je vous prie, vous dont les idées et les travaux reçoivent tous les jours des applications, qui assurent la paix, répandent la richesse ou développent le bien-être, je vous prie de me permettre, en résumant les travaux de la mission de l'Ogôoué, non pas d'insister plus qu'il ne convient ici sur leurs conséquences économiques et politiques, mais de ne point les passer tout à fait sous silence.

Eh bien, en deux ans et demi, avec les faibles ressources mises à notre disposition, nous avons, au point de vue géographique, ajouté à nos précédentes conquêtes un territoire aussi étendu que le tiers de la France. Nos itinéraires relevés à l'estime et appuyés sur de nombreuses observations astronomiques ont un développement d'environ 4000 kilomètres, et le calcul de nos observations météorologiques fournira une quantité considérable d'altitudes. Divisions entre bassins intérieurs et maritimes, passages entre ces bassins et grandes voies de communication ont été étudiés, et notre collection vous permettra sans doute d'avoir une idée générale de la constitution géologique de cette contrée.

Au point de vue humanitaire, la fondation de vos stations ... de l'Ogôoué et du Congo nécessitait une étude ... que possible du pays, de ses ressources, de ... leur sécurité dépendait des bonnes disposi... de leurs chefs. Nous avons rapporté

des preuves que toutes ces conditions ont été remplies.

Enfin, vous prépariez une nouvelle exploration. Tout a été disposé pour en assurer le succès.

A vous de profiter, ou du moins de faire profiter notre pays des résultats de tout genre de la mission que vous m'aviez confiée.

En terminant ce trop long récit, votre missionnaire vous doit encore une indication plus précise sur ce qu'il croit utile d'entreprendre.

Sans doute l'exploitation des bassins de l'Ogôoué et de l'Alima pourra rapporter des centaines de millions; mais rappelez-vous que la clef du Congo intérieur, c'est-à-dire de ce réseau fluvial par lequel on drainera toutes les richesses de l'Afrique équatoriale, rappelez-vous que cette clef est Ntamo, que cette clef est dans vos mains, et que la voie la plus avantageuse de Ntamo à l'Atlantique est celle que nous avons découverte dans notre dernier voyage.

Je crois donc aujourd'hui que la voie ferrée à établir dans ces régions devra suivre la vallée du Quillou ou du Niari pour aboutir à notre station du Congo : tel doit être le complément de nos travaux.

En perdrons-nous le bénéfice en reculant devant une dépense insignifiante ?

Rappelez-vous les sentiments des populations, leurs intérêts liés aux vôtres, les traités que leurs chefs ont signés et que vous ratifierez, et, en regard de cette situation privilégiée acquise à peu de frais, aux prix de nos efforts; en regard de tant d'avantages, voyez l'isolement de nos voisins qui, cependant, ont déjà dépensé des millions!

Notre but n'est-il pas le même ?

Ah ! vous apporterez à notre œuvre l'appui de votre influence si vous croyez qu'on puisse servir les intérêts de sa patrie tout en servant la cause de la science et de la civilisation. Et quant à moi, le plus grand honneur que vous puissiez me faire sera de me dire : « En avant ! »

De Brazza.

HISTOIRE DES SCIENCES

Étude historique et critique sur le télescope et ses inventeurs.

L'origine de l'astronomie se perd dans la nuit des siècles passés ; nous savons seulement que c'est la plus ancienne de toutes les sciences ; ses premiers adeptes sont de beaucoup les ancêtres des Chaldéens auxquels on attribue généralement les premières observations de ce genre. Sans nous attarder à rechercher si l'Atlantide a existé ou non, nous pouvons rappeler qu'un peuple inconnu avait incontestablement étudié ces savantes questions, avant même que les Égyptiens eussent acquis les connaissances qui ont fait de leur antique région le berceau des sciences.

Si nous en croyons Diodore de Sicile, c'est à ce peuple si problématique qu'on devrait les premières inv faites dans le ciel. Après nous avoir montré le comme très pieux et très hospitaliers, il ajoute :

« Leur premier roi fut Uranus qui détermin circonstances de la révolution des astres : il mesu par le cours du soleil, les mois par celui de la désigna le commencement et la fin des saisons. L qui ne savaient pas encore combien le mouvement est égal et constant, étonnés de la justesse de s tions, crurent qu'il était d'une nature plus q et, après sa mort, lui décernèrent les hon vins. »

L'historien Josèphe (*Antiquités judaïques*) racc voyait chez les Syriens les débris d'une co laquelle, plusieurs siècles avant le déluge, les d de Seth auraient gravé leurs principales observat nomiques.

Les Chinois nous donnent des observations vieil de quatre mille ans (1); à Babylone, on en trou cents ans avant Jésus-Christ; enfin, des Grecs all cher en Égypte, trois cent soixante-dix ans avant les principales notions de l'astronomie.

C'est donc à une antiquité très reculée que no les premières idées émises sur les sciences cosm Bailly et Le Gentil ont trouvé aux Indes les imag diaque, qui reculeraient les bornes de l'âge assig science de plusieurs milliers d'années. On peut d avec quelque raison, que cette antiquité presque vante que notre siècle n'a pas été réduite aux sources de sa vue et qu'elle est arrivée à l'amplifi instruments dont le souvenir a péri.

Certains savants ont cru trouver des preuves naissance des lunettes (2) chez les anciens: Dém effet, dit que la voie lactée est formée par la co d'une masse d'étoiles; Sénèque annonce qu'il y a de planètes dans le ciel que celles qui étaient c son temps. Néanmoins, le cas de la disparition d ments n'est plus applicable ici, car il serait bie qu'aucune notion ne nous fût restée sur ces expé lativement récentes. Il y a donc là simplement u bien puissante de la force que peut acquérir le ment d'un philosophe ; par le simple jeu d'orga

---

(1) La date de la première éclipse observée par les Chi 2607 av. J.-C.

En 1100 av. J.-C., l'obliquité de l'écliptique est mesu gacité, et la période du Laros, qui ramène les mêmes écli dix-neuf ans environ, est déterminée avec certitude J.-C.

En 310 av. J.-C., Aristille et Timocharis donnent le p logue d'étoiles.

Vers 150 av. J.-C., Hipparque vient avec la remarqu verte de la précession.

Enfin l'an 150 ap. J.-C., Ptolémée donne son Almagis les principales inégalités de la lune et fait la théorie des

(2) Nous nous servirons indifféremment des mots lunet cope dont l'étymologie s'applique à tous les instruments rapprocher les distances.

l'homme peut percer la nuit qui environne ses sens trer au monde émerveillé des résultats que l'expé-viendra confirmer plusieurs siècles plus tard.

un vieux manuscrit, on voit Ptolémée représenté un be à la main ; mais cela n'apporte aucune lumière question ; on sait, en effet, que depuis bien longtemps servait de ces tubes sans verres, pour observer les et les objets lointains. Nous les trouvons représentés vieilles sculptures sous la forme même de nos téles-ctuels.

cet exposé, nous ne pouvons qu'admirer les résultats que les anciens ont obtenus ; mais la pureté constante du ciel et probablement aussi une plus puissance de vision due à des causes multiples nous comment certaines observations qui nous sem-bizarres leur étaient facilitées (1).

Japonais, dépourvus autrefois de moyens artificiels amplification de la vision, représentaient Jupiter avec satellites ; cependant ces lunes s'éloignent peu de la pla-se trouvent noyées dans son éclat. Ces mêmes satel-été aperçus un certain nombre de fois à l'œil nu, lièrement lorsqu'ils étaient près l'un de l'autre ; même, leur Schœn, de Breslau, voyait dans leur plus grand ment le quatrième et le premier de ces satellites. mier était cependant plus difficile à séparer à cause de distance à la planète (deux minutes un quart en-).

de plus, été établi que Mercure avait été vu sur le so-mais alors les taches solaires n'étaient pas encore dé-tes, et le baron de Humboldt rapporte plusieurs de ces vations qu'il a recueillies dans ses voyages et qui sont ntéressantes.

possédons aussi, il est vrai, de très vieux catalogues d'une fort grande richesse ; mais, d'après Heis à ter, et Gould à Cordoba, on peut distinguer environ mille étoiles sans instrument.

le groupe brillant des pléiades où des vues ordi-ne distinguent que six étoiles, M. Heis en voit dix, onze et Mœstlin, le maître de Képler, en distinguait ze.

ne quitterons pas ce sujet sans rappeler que l'illustre faisait toutes ses observations à l'œil nu, avec précision et une délicatesse remarquables.

par l'homme le plus savant de son temps, qui se du télescope (qui venait d'être inventé), les deux ob-concordèrent d'une façon vraiment remarquable.

Le digne bailli de Dantzig continua à observer sans instrument, ce qui ne l'empêcha pas de doter la science d'observations précieuses. Nous avons encore d'autres exemples de la puissance de la vision humaine : Roger Bacon rapporte que César, des côtes de la Gaule, observait l'Angleterre au travers d'un long tube, et il ajoute que la connaissance de l'optique est nécessaire pour la fabrication des instruments astronomiques. Une tradition semblable à celle qu'il rapporte pour César semble exister pour Ptolémée Évergète. Mais nous ne nous arrêterons pas à ces recherches, car ces tubes ne semblent être autre chose, comme nous l'avons dit plus haut, que ceux dont on se servait dans l'antiquité pour observer les étoiles, et qui étaient dépourvus de verres.

Il est certain que le génie éminemment pratique de Roger Bacon a pu produire une invention aussi puissante que celle du télescope. Il avait des connaissances très étendues pour son siècle (on lui attribue même l'invention de la poudre) ; dans un passage remarquable de son *Opus majus* il dit que de grandes images peuvent être formées par la lumière réfractée, et qu'il est facile de voir les grands objets très petits, les lointains très proches *et vice versa*.

Il avait une très grande connaissance des lois fondamentales, de la physique ; mais il ne semble pas qu'il se soit éloigné de l'expérience que l'on peut faire avec une simple lentille ; on lui attribue du reste l'invention des lunettes dites besicles (1).

Il est certain que ses immenses connaissances le firent considérer comme sorcier, et la récompense de ses superbes recherches, de ses immenses travaux, fut quatorze années de prison. Qui sait si une ingénieuse idée n'a pas été perdue pour la science, dans ces siècles de barbarie ? Nous n'avons cependant aucune preuve que le télescope ait apparu avant le commencement du XVIIe siècle ; à cette époque, les idées germèrent avec une rapidité remarquable, et c'est dans cette pléiade d'inventeurs que nous allons chercher celui qui, le premier, arriva à cette grande conception. L'œuvre est difficile, car les auteurs contemporains nous donnent peu de détails ; nous allons mettre les pièces du procès entre les mains du lecteur. A lui de juger.

Un noble napolitain, Baptista Porta, dans son traité *Magia naturalis*, qui fut publié en 1561, parle de la possibilité de grossir les objets au moyen de verres ; mais cette idée, émise en 1469, était si bien enfouie parmi d'obscures élucubrations que, vers 1589, Kepler, voulant les étudier, déclara « qu'il n'y pouvait rien comprendre ».

Mabillon dit que dans les manuscrits d'un moine de son ordre (bénédictin bourguignon), manuscrits du XIIIe siècle copiés par un certain Codanus, il est question d'une invention de cette sorte (2).

On a dit aussi que l'honneur de la découverte du grossis-

(1) La perfection de la vue tient à deux causes — d'abord, la sensibilité de la rétine qui fait sentir des différences de lumière fort peu ... et la perfection du globe oculaire qui permet de voir des petits et d'une faible lumière. Il est un fait reconnu qu'il signaler à ce sujet : c'est que, en regardant de côté, on ... dont le faible éclat ne frappe pas la vue quand on re-, probablement parce que, les rayons parvenant obliquement, leur faible éclat impressionne les portions de la rétine ... et plus sensible, car l'observateur s'en sert rare-

(1) De *bis*, deux ; *oculus*, œil, parce qu'ils remplaçaient les yeux affaiblis des malades ; ou de *bis*, deux ; *cyclus*, cercle, de la forme ... les premières besicles étaient formées de deux ...

... ce manuscrit dans son *Itinéraire d'Al-*

sement des verres était dû à Sylvio di Glamarti, mort en 1317.

D'après une inscription latine gravée sur le tombeau d'Alexandre di Spina, mort vers 1313, il aurait « enseigné à construire les lunettes qu'un autre avait déjà construites et refusait de faire connaître ».

D'autre part, le frère Jordanus de Rivalto, mort en 1311, écrivait en 1305 que depuis vingt ans on avait trouvé l'art de polir les verres à lunettes. Fracastor et Digge en avaient aussi parlé dans leurs écrits.

C'est donc vers la fin du XIIIe siècle que le pouvoir grossissant des lunettes ordinaires fut connu (1).

Dans son *Oculus Enoch et Eliæ seu radius sidero-mysticus* (1645), Schylœus de Rheita dit que le télescope est dû à Lippensus, que d'autres appellent Jan Lapprey ou Hans Lippersheim (1609).

Le 2 octobre 1608, voulant s'assurer la propriété de sa découverte, il faisait connaître son invention aux États généraux.

Le marquis de Spinola acheta l'instrument et en fit don à l'archiduc Albert d'Autriche, alors gouverneur espagnol en Belgique. On croit que le marquis de Spinola a été dans ce pays vers l'automne de 1608.

Descartes rapporte dans sa *Dioptrique* (1637) que cette invention aussi illustre qu'utile est due à un certain Jacob Metius, qui n'avait jamais étudié, quoique son père et son frère fussent professeurs de mathématiques.

Il éprouvait un grand plaisir à faire des miroirs; dans une caisse de verre il trouva deux lentilles et, les ajustant sur un tube, il avait ainsi inventé le télescope sans le rechercher.

Le vrai nom de cet inventeur, d'après Schott et Harsdöffer, était Jacob Adrianus, le frère de cet Adrien Metius qui détermina la relation $\pi = \frac{355}{133}$ du diamètre à la circonférence.

Le 17 octobre 1608, il adressa d'Alcknnaar une pétition dans laquelle il invoquait le témoignage du prince Maurice de Nassau, ainsi que celui d'autres personnages auxquels il avait depuis longtemps montré une longue-vue, s'en occupant, disait-il, depuis deux ans.

Les ambassadeurs français tâchèrent d'avoir un télescope de Lapprey; mais les négociations n'eurent aucun succès, car il s'était engagé à ne travailler que pour son pays.

Mais un soldat de l'armée de Maurice avait appris à construire des télescopes aussi bons que ceux que faisait l'inventeur. L'ambassadeur écrivait, le 28 décembre 1608, à Sully, qu'il était en marché pour acheter une longue-vue destinée au roi Henri IV.

Pierre Borel, physicien et mathématicien du roi de France, réclamait, dans son *De vero telescopii inventore* (1655), la priorité pour Zacharias Jansen, que d'autres écrivent Hansen, dont le fils racontait que dans son enfance
avait toujours passé pour le véritable inventeur du
et qu'il avait déjà construit un de ces instruments

Vers le mois de mai 1609, Galilée avait reçu une
son ami Badovère qui se trouvait alors à Paris. D
lettre, il lui révélait l'invention que venait de faire
tier de Middelbourg.

D'autre part, à cette époque, dans le nord de l'Ita
découverte était déjà connue.

Galilée établit lui-même qu'en 1609 il vit, à Ve
lunetier qui construisait un instrument au travers d
voyait distinctement les objets. Pendant son retc
doue, il aurait formé par pure spéculation, dans
fort court, le télescope qui porte son nom. Cepen
vention lui fut contestée avec juste raison.

G. Fuccari écrivait à Képler : « Galilée aurait dé
considéré comme l'inventeur du télescope ; malgré
savait, comme moi et les autres, qu'un certain lune
fabriqué un de ces instruments à Venise, et ce qu'il
est fort peu de chose (1). »

Ces faits concordent, du reste, avec le caractère d
sans vouloir ternir en rien ce génie neuf et inventi
content de ses belles découvertes dans les sciences
s'attribuait encore volontiers celles des autres.

Galilée se vantait hautement d'avoir, le premier,
les taches du soleil tant à Padoue qu'à Venise et d'
parlé à plusieurs personnes qu'il ne nommait pas
ner (2), le véritable auteur de cette découverte, qui
déjà à subir, en Allemagne, les attaques de Marc W
était sorti vainqueur, trouva en Italie une résistance
gique; c'est à ce moment qu'il en appela à tous
naux. Mais Galilée, qui composait alors ces quatre
immortels dans lesquels il donnait la préférence au
Copernic sur celui de Ptolémée, Galilée traita le
avec le dernier mépris et parla de lui comme d'u
naire.

Il alla jusqu'à dire de Scheiner : « Cet homme va
les causes dont il a besoin pour prouver sa propo
n'accommode pas ses propositions aux causes qui e

Scheiner, piqué jusqu'au vif, se laissa entraîner
idée de basse vengeance à dénoncer au tribunal de
sition les quatre dialogues de Galilée.

La récompense qu'il en tira fut sa nomination de
saire de l'Inquisition.

Nous laisserons ces tristes événements de côté e
temps que le jugement de Galilée, et nous ferons re
que, par de justes représailles, s'il s'était attribué l
verte de Scheiner, s'il avait voulu passer pour l'inve
télescope, le tort qu'il fit au jésuite et à celui qui
les lunettes lui fut rendu par Huygens, qui s'attri
vention du pendule simple, quoiqu'il sût parfaitem

(1) Cysatus, dans son *Dialogue sur la comète de* 1618, parle d'un manuscrit datant au moins de quatre cents ans, dans lequel il est dit que le télescope était fort commun parmi les anciens astronomes ; mais ce doit être une fausse interprétation du sens vrai qui a conduit à cette conclusion.

(1) Ceci est tiré d'une étude de M. Doberck insérée dan
servatory.

(2) S'il y avait contestation, il n'y aurait que Jean Fabri
on pût attribuer cette découverte.

Galilée l'avait employé dans ses observations et fils, Vincent Galilée, l'avait appliqué aux horloges. continuer nos recherches sur l'invention du télescope reste à dire que les réclamations de Fontana pas fondées, quoiqu'il assurât avoir fait l'essai du en 1608 et produisit en témoignage deux autres mais il ne posséda d'instrument avec deux verres qu'en 1614.

Paolo Sarpi, qui fut si cruellement persécuté pendant sa vieillesse et qui mourut à Venise (?) en 1623, est signé comme l'inventeur du télescope et du thermomètre mais il ne put posséder ces instruments qu'en 1617, onze ans après les premières expériences.

ici arrivés au moment de tirer une conclusion et est fort embarrassante; cependant, par l'étude ap des faits, on peut circonscrire à trois inventeurs la découverte du télescope : Hans Lippersheim, Metius et Zacharie Jansen.

probable que tout l'honneur de la découverte doit se sur Hans Lippersheim (1), quoique les titres de ses soient des plus sérieux.

on peut voir que l'étude du télescope était par les découvertes préalables qui avaient été faites recherche des lunettes depuis le XIIIe siècle; du reste, avec laquelle cette idée se fit jour parmi les peuples prouve qu'elle germa dans plusieurs cerveaux

ce court article, nous restons émerveillés de ces imaginations auxquelles on doit les progrès de la science astronomique.

, par la seule observation du ciel, confiée de prêtres et antérieurement par les études et des Chaldéens, les anciens étaient arrivés à la des mouvements célestes dans leur plus grande nous proposons de revenir sur cette importance.

abandonnant le génie spéculatif des philosophes, l'astronomie arriver à des connaissances mathématiques rigoureuses, grâce aux inventions pratiques de génies modernes; car, loin de nous arrêter à cette le hasard, guidant la main d'un enfant, rapprolentilles dont l'arrangement grossit le coq du clocher regardait, nous préférons voir, non une découverte mais le résultat d'un ensemble de théories nées cerveau d'un chercheur et mûries par le génie.

G. Dallet.

Middelbourg.

TRAVAUX PUBLICS

Le chemin de fer du Saint-Gothard.

Notre siècle est celui des plus beaux triomphes du génie civil. Nous réunissons, par le percement des isthmes, des mers qui semblaient devoir rester éternellement séparées (Suez, Panama, Corinthe, bientôt peut-être Malacca). Nous songeons à en ramener dans leur ancien lit qui semblaient l'avoir quitté pour jamais (projet Roudaire). Nous jetons, sur des bras de mer que les navires ne franchissaient pas toujours sans danger, des ponts immenses et cependant d'une solidité éprouvée. Quand la largeur de l'espace à franchir ne permet pas de pareils travaux d'art, nous creusons des tunnels sous-marins que traverseront des chemins aux trains rapides. Nous nous faisons un jeu de dessécher des lacs qui sont de véritables mers intérieures et, à ce sujet, citons la conquête d'une grande partie des Pays-Bas sur la mer du Nord, comme un des plus grands succès du génie civil moderne. Des soulèvements formidables avaient élevé, entre diverses nations, des barrières longtemps jugées infranchissables. A l'aide d'ingénieuses machines mises en mouvement par des forces hydrauliques et des matières explosives d'une puissance jusque-là inconnues, nous perçons ou faisons sauter en éclats les granits les plus durs et établissons, dans le flanc de la montagne vaincue, de larges ouvertures que traverse, en toute sécurité, le chemin de fer de Stephenson, entraînant à sa suite voyageurs et marchandises.

Et, par exemple, qui n'aurait pas cru que l'Europe du Nord devait à tout jamais se contenter de communiquer avec l'Italie par les routes péniblement frayées dans les gorges des Alpes, ce géant des montagnes du vieux monde? Eh bien, les Alpes sont aujourd'hui franchies par les chemins de fer du Sommering, du Brenner, du mont Cenis, du Saint-Gothard et bientôt de l'Alberg.

Le percement du Saint-Gothard est, de beaucoup, le plus important des grands travaux de cette nature, et nous sommes surpris que la presse française n'ait prêté à la nouvelle de son inauguration qu'une si faible attention. Cependant la construction du merveilleux chemin de fer dont il est l'œuvre dominante est gros de conséquences économiques et même politiques d'une haute portée. C'est ce qui nous décide à raconter succinctement les diverses péripéties de cette entreprise colossale, pour donner ensuite une idée approximative des difficultés vaincues et des moyens par lesquels il en a été triomphé.

1° HISTORIQUE.

L'idée de réunir, par une large voie de communication à travers les Alpes, l'Europe du Nord et du Sud est très ancienne, et certainement Annibal et plus tard Napoléon, en les franchissant à la tête de leurs armées, à travers des obstacles sans nombre, ont dû déplorer que cette voie de communication n'eût pas été déjà établie de leur temps. Mais,

même au commencement de ce siècle, les ingénieurs avaient reculé devant l'immensité de la tâche et, en outre, devant l'impossibilité de réunir les ressources financières nécessaires. La première idée du percement de la montage appartient au colonel suisse La Ricca de Coire. A son instigation, il se forma en 1845, à Turin, une société qui se proposait de l'opérer par le Luckmanier; mais elle ne put se procurer le capital nécessaire.

Une seconde société se constitue en 1853, mais tout d'abord pour entreprendre la construction d'un certain nombre de petites lignes, qui devront être continuées, plus tard, à travers le Luckmanier. Cette société ne réussit à accomplir, de 1853 à 1863, que la première partie de son projet.

Après le vote de la loi suisse de mai 1850 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, loi qui a donné à l'établissement du réseau ferré de la Suisse une vigoureuse impulsion, le Conseil fédéral reprend le projet du percement du Luckmanier et le fait étudier par une commission composée des deux ingénieurs anglais Stephenson et Swinburn (7 juin 1850). A peu près en même temps, des pourparlers s'engagent entre la Suisse, la Sardaigne et la Prusse pour la traversée des Alpes par un chemin de fer. C'est dans un rapport spécial à ce sujet des délégués de ces trois États, qu'on voit apparaître, pour la première fois, l'idée d'un percement de la montagne par le Saint-Gothard, idée due à l'ingénieur G. Koller. En août 1853, elle reçoit l'adhésion de huit cantons. La même année, l'ingénieur Sacchini, de Lugano, étudie un projet dans cette direction, projet insuffisant qui limite à 1850 mètres la longueur du tunnel á ouvrir.

A cette époque, l'Autriche pense sérieusement à franchir les Alpes par le Brenner, pour arriver en ligne directe sur la grande forteresse de Vérone, et, d'un autre côté, les ingénieurs français ont préparé le percement du mont Cenis, qui paraît désormais assuré. Dans cette situation, la Suisse sent la nécessité de faire, elle aussi, son chemin des Alpes, si elle ne veut pas voir compromettre ses communications avec l'Italie. Le projet du Saint-Gothard reparaît alors, comme présentant l'avantage de constituer un point central entre le Nord et le Sud de l'Europe, le Simplon étant trop rapproché du mont Cenis et le chemin du Luckmanier de celui du Brenner.

Le 15 septembre 1860, une commission composée de délégués des cantons de la Suisse centrale et de la direction du chemin de fer suisse du centre, et plus tard de la direction du chemin de fer de l'Est, se constitue à l'effet d'étudier la ligne du Saint-Gothard. L'ingénieur Koller élabore, à sa demande, un projet de voie ferrée commençant à Fluelen pour aboutir au Langensee, d'une longueur de 123 kilomètres et dont les frais de construction ne devront pas dépasser 70 millions de francs. L'ingénieur Vetli se charge de compléter ce projet dans la partie sud du canton du Tessin. Dans l'intervalle, les partisans de la traversée du Luckmanier ont obtenu du gouvernement de Turin la promesse d'une subvention; ceux du percement du Saint-Gothard n'ont donc plus de temps à perdre pour en commencer l'exécution.

Utilisant l'expérience fournie par la traversée Cenis, les ingénieurs Koller et Vetli s'arrêtent au pr tunnel de 15 à 16 kilomètres de longueur. Vetli pr térieurement d'établir des rampes maxima de 18 à mètres par mètre et d'exploiter la ligne de Fluel gano, d'une longueur de 156^{km},8 avec des machi Une conférence, à la date du 7 août 1863, entre les de 15 cantons suisses et des deux plus grandes co de chemins de fer suisses fait faire un grand pas sation des plans des deux ingénieurs. Ces plans muniqués par le Conseil fédéral aux gouvernement lemagne du Sud et à l'Angleterre. Sur ces entre canton de Berne a fait étudier un autre projet par tion différente, projet qui paraît offrir des avantag dérables. En présence de cette nouvelle concur partisans du Saint-Gothard se décident à publier un détaillé sur ceux que présente leur tracé; on y tr luation suivante des produits bruts et nets probables longueur de 265 kilomètres. Le chemin transport année moyenne, 180 000 voyageurs devant donn cette brute de 13 000 francs par kilomètre et 270 0 de marchandises avec une recette brute kilomé 34 500 francs; ensemble 48 000 francs. En adopt les frais d'exploitation, le chiffre de 21 000 francs, à un produit net de 27 000 francs, soit de 5 pour 10 capital dépensé de 540 000 francs par kilomètre.

Ce mémoire amène une polémique ardente ent tisans des divers projets; mais celui du Saint-Goth dans l'avis fortement motivé de deux ingénieurs distingués, MM. Beck et Gerwig, un appui considé ingénieurs se prononcent pour un tunnel partan chenen au nord et aboutissant à Airolo au sud. D' devis, la dépense probable doit monter à 115 m francs et la durée du percement exigé, en raison cultés exceptionnelles de l'entreprise, une périod à dix-sept années.

La majorité des opinions s'étant enfin ralliée au Saint-Gothard, qui a reçu ensuite, au point de vue l'adhésion des hommes spéciaux, ses partisans s' pour obtenir les subventions nécessaires, aux gouv des trois pays intéressés, l'Allemagne, la Suisse L'Italie s'engage la première et promet son conco cier à la partie du percement qui s'effectuera sur toire. De leur côté, l'Allemagne et la Suisse prenn gagement jusqu'à concurrence d'une somme totale lions de francs. Il est convenu spécialement qu vention de la Suisse comprendra une somme de à payer par le chemin de fer central et le chemin d le surplus sera fourni par les quatorze cantons i ment intéressés dans l'exécution du projet. L'Ita donne toutefois le sacrifice qu'elle consent à faire tat de l'examen du projet par une commission spé la présidence de l'ingénieur Stefano Jacini. Cette est acceptée et la commission, après un long et travail, émet un avis favorable.

Les négociations relatives à l'exécution sont int

par la guerre de 1866. Nouvelle étude en 1867, par les soins du Conseil fédéral, des intérêts de toute nature engagés dans le percement du Saint-Gothard. En 1868, la question des subventions soulevant de grosses difficultés, l'ingénieur [illegible] étudie un nouveau tracé qui doit réaliser une économie de 86 millions de francs. Ce tracé soulève de nouvelles et ardentes polémiques. Enfin, à la suite d'une interpellation du député Sybel à la Chambre des députés de Prusse, le 27 février 1869, l'agent diplomatique à Berne de la confédération de l'Allemagne du Nord remet au Conseil fédéral une note faisant connaître que la confédération s'est décidée pour l'adoption de la ligne du Saint-Gothard. Une déclaration de même nature ayant été faite par l'Italie, le grand-duché de Bade et le Wurtemberg, son exécution paraît cette fois assurée et les contre-projets des cantons est et ouest sont rejetés. Sur l'invitation du Conseil fédéral, une conférence s'ouvre à Berne, le 15 octobre 1869, entre les représentants de l'Allemagne, de l'Italie et de la Suisse, à la suite de laquelle intervient, le 15 octobre 1869, un traité entre ces deux derniers États, traité auquel adhère, en 1871, le gouvernement impérial allemand.

D'après le tracé définitivement arrêté, le tunnel du Saint-Gothard doit avoir une longueur de 14km,9 et traverser la montagne, de Göschenen au nord, à Airolo au sud, et presque en ligne directe. La subvention des trois États est fixée : 85 millions de francs, dont 20 millions à payer par la Suisse, 45 par l'Italie, et 20 par l'empire allemand. La Suisse est chargée d'assurer l'exécution du chemin et d'exiger, dans ce but, le versement d'un cautionnement par la compagnie qui entreprendra la construction et l'exploitation.

Après de longs efforts, les parties intéressées parviennent à constituer une société au capital de 102 millions de francs dont 1/3 en actions et 2/3 en obligations. Cette société publie ses statuts le 1er novembre 1871 et organise, pour toute la période des travaux, un conseil d'administration et un comité de direction. Elle fixe son siège à Lucerne.

2° EXÉCUTION.

Le percement du grand tunnel est confié par la compagnie à l'entrepreneur L. Favre de Genève, qui s'engage à le livrer le 1er octobre 1880, moyennant une somme de 55 854 600 francs. Les autres parties du chemin sont adjugées avec la plus grande célérité possible. Ainsi l'infrastructure de la ligne de [illegible] Piasso (26km,2) est confiée, en juillet 1873, à dix entrepreneurs ; celle de la ligne de Biasca-Bellinzona (19km,4) à [illegible] autres, et celle de la ligne de Bellinzona-Locarno, ([illegible],4) à cinq. Malgré de très grandes difficultés, dont quelques-unes imprévues, malgré les dommages considérables que les pluies diluviennes des 14 et 15 août 1874 font subir dans la vallée inférieure du Tessin, aux terrassements effectués, il a été possible, par des travaux de jour et de nuit, en employant le nombre nécessaire d'ouvriers, de livrer à la circulation les lignes de Bellinzona-Biasca et de Chiasso, le 6 décembre, et la ligne de Bellinzona-Locarno le 20 décembre 1874.

Les devis ayant été sensiblement dépassés, les projets primitifs sont soumis à une revision sévère par une commission internationale réunie à Lucerne le 4 juin 1877 et réduits dans une forte proportion. Mais, malgré ces réductions — dont la plus importante est la substitution d'une voie unique (sauf en ce qui concerne le tunnel) à la double voie primitivement adoptée — un capital supplémentaire de 40 millions est jugé nécessaire. L'Allemagne et l'Italie s'engagent à verser, chacune de son côté, une nouvelle subvention de 10 millions ; la Suisse prend le même engagement pour 8 millions, sous la réserve que la compagnie d'exécution augmentera, à son tour, son capital de 12 millions.

Le capital d'exécution est ainsi fixé à nouveau à la somme totale de 228 millions de francs, se décomposant comme suit : subventions, 103 millions ; capital-actions, 34 millions ; capital-obligations dites de premier rang, 74 millions ; capital-obligations de deuxième rang, 6 millions ; subvention spéciale de la Suisse et de l'Italie pour la ligne du Ceneri, 6 millions ; capital-obligations pour la même ligne, 5 millions.

Revenons spécialement au tunnel du Saint-Gothard. A l'exception d'une assez forte courbe ou débouché du sud (Airolo), il forme une ligne droite de 14 920 mètres. La porte nord (Göschenen) est à 1109 mètres, la porte sud (Airolo) à 1145 mètres au-dessus du niveau de la mer. Presque au milieu du tunnel se trouve son point culminant : 1150 mètres. Le sol s'élève, dans la direction du nord, sur une longueur de 7801 mètres, dans le rapport de 5 millimètres par mètres ; il est horizontal au point le plus élevé, sur une longueur de 319 mètres, et s'incline ensuite, avec une pente également de 5 millimètres, sur une longueur de 9275 mètres, puis de 2 à 1 millimètres, jusqu'à la porte sud. Les difficultés n'ont été considérables qu'à une distance de 2800, puis de 7500 mètres à partir de la porte nord, et de 4600 mètres de la porte sud. Le tunnel est à deux voies. Son profil est de 8 mètres en largeur et de 6 mètres en hauteur. Comme matières explosives on a employé la dynamite et la gélatine. Le tunnel a été ventilé par l'air comprimé ; les machines de perforation ont été mises en mouvement par des turbines qu'alimentaient des chutes d'eau de la Reuss, du Tessin et de la Trémola.

Dans son état actuel, la ligne entière du Saint-Gothard a une longueur totale de 240 kilomètres, y compris 66 kilomètres pour le chemin de la vallée du Tessin, dont l'exploitation a commencé à la fin de 1874 ; le surplus de la ligne se répartit comme suit :

	Kilomètres.
Immensee-Fluelen	31,98
Fluelen-Göschenen	38,74
Göschenen-Airolo (1)	14,98
Airolo-Biasca	45,88
Cadenazzo-Pino	16,20
Guibiasco-Lugano	25,95
	173,73

(1) Le tunnel du Saint-Gothard.

Les chemins de montagne — que nous appellerons ainsi par opposition aux chemins de vallée — ont les longueurs suivantes :

	Kilomètres.
Erstfeld-Göschenen	25,50
Airolo-Biasca	45,83
Guibiasco-Lugano	25,95
	97,28

Sur ces trois lignes les pentes maxima sont de 27 millimètres par mètre; on trouve ensuite des pentes de 10 millimètres ; la courbe minima a un rayon de 280 mètres. Les chemins de montagne ne sont provisoirement qu'à une seule voie ; mais le sol et le revêtement des parois en maçonnerie ont été préparés pour la pose éventuelle d'une deuxième voie. Les chemins de vallée sont, à l'exception de celui du Tessin, à une seule voie. Nous avons déjà dit que le grand tunnel en a deux.

Ajoutons quelques détails à ceux que nous avons donnés pour ce tunnel.

Le percement a exigé 3000 journées de 24 heures. La moyenne des ouvriers occupés toute la journée à l'intérieur et au dehors a été de 2511 ; le maximum, en mai 1881, de 3500, dont 1216 dans le tunnel même, travaillant huit heures par jour. Leur santé a été souvent compromise par la viciation de l'air, par les gaz de la dynamite, par l'élévation de la température et par la mauvaise qualité des eaux qu'ils buvaient avec excès. Vers la fin du travail, les professeurs de l'école de médecine de Turin, les docteurs Cancato et Perrocito ont dû, à l'appel de la compagnie, venir constater, dans le tunnel, la maladie causée par un ver abdominal (*anchylostomum duodenale*) avalé très probablement avec l'eau des sources. Le développement de ce ver dans l'intestin avait déterminé, chez les malades, une anémie très caractérisée, qui n'a pu être combattue efficacement, malgré des vermifuges énergiques, que par l'installation, au sommet de la montagne, d'une infirmerie spéciale.

Parmi les autres causes d'interruptions partielles des travaux, il faut citer, en 1873 et 1874, plusieurs explosions de dynamite, en dehors de son emploi pour le percement de la roche ; des émeutes d'ouvriers, du 27 au 29 juillet 1875, à Göschenen et l'incendie du village d'Airolo.

177 ouvriers ont succombé victimes d'accidents.

La captation et le détournement des sources, dont quelques-unes très puissantes, ont suscité de graves difficultés. Mais le plus grand obstacle qu'aient rencontré les travaux a été la haute température du tunnel. En 1880, sur une longueur de 7500 mètres, elle s'est élevée à 31° centigrades; en février de la même année, elle a atteint jusqu'à 34°. Depuis la perforation complète, et notamment en ce moment, elle n'est, au maximum, que de 20° et, chose remarquable, l'air est assez frais pour permettre aux ouvriers de travailler sans le secours d'une ventilation artificielle. Le percement a exigé l'enlèvement de 900 000 mètres carrés de roche et les murs destinés à consolider la paroi ont un développement de 300 000 mètres. Les travaux de perforation et de p tion de la voie ont coûté 56 500 000 francs.

On sait que l'intelligent et énergique entrepreneu n'a pas vu la fin de son œuvre : il a succombé, e dans le tunnel même, à une attaque d'apoplexie.

Le prix de revient des lignes dites d'accès, d'une lo de $158^{km},71$, est resté inférieur aux prévisions qui m à 67 1/3 millions de francs. Pour ces lignes, le nombre quotidien des ouvriers était, au commencement de jui de 1455 ; il s'est élevé, au maximum, à 14 459 en aoû et à 9373 en juin 1881, c'est-à-dire vers la fin des t La moyenne, d'octobre 1879 à octobre 1880, a été de On se fera une idée des difficultés qu'a rencontrées struction de ces lignes par ce fait qu'en dehors du per du Saint-Gothard, elles ont exigé l'ouverture de 54 tunnels d'une longueur totale de $24^{km},2$. La dépense percements a été, en moyenne, de 1250 francs par mèt rant. Ces mêmes lignes, dans la partie construite ouvert, ont donné lieu à 969 travaux d'art de toute (ponts, ponceaux, viaducs, etc.) et à des travaux de nerie sur une étendue de 295 440 mètres. L'infi ture de la partie à ciel ouvert, qui devait, d'après le revenir à 201 767 francs par kilomètre, n'a pas coûté e ment cette somme. Les ponts et ponceaux, tous en fe au nombre de 223, pour lesquels il a été employé 6634 métriques de métal. Le plus important des ponts, c Inschi-Reuss, en a exigé, à lui seul, 334 tonnes. Les de déblai et de remblai ont nécessité le déplacem 4 4/5 millions de mètres cubes de terre et de roch travaux de revêtement des parois se sont prolongés s étendue de 205 000 mètres.

A voir cette longue série de travaux d'art des plus on ne peut tout d'abord se résoudre à croire à la d'un chemin construit dans des conditions aussi exc nelles. Et cependant il présente, à n'en pas douter, to garanties de sécurité possibles et n'exige, pour les aucune limitation de poids et de vitesse ; or c'est à de vue précisément que s'est manifestée la science p des ingénieurs qui ont fait le tracé, organisé et dirigé vaux. Les ponts notamment ont été soumis aux épreu plus rigoureuses, et on n'a constaté que des fléchiss insignifiants suivis, en outre, l'épreuve terminée, de sements très sensibles et devenus depuis définitifs.

Pour la pose de la voie, on s'est servi de rails d'a poids de $36^{kg},6$ par mètre courant. Les traverses sont en bois, bois tendre dans la vallée, bois dur dans la tagne. Les réservoirs ou stations d'eau sont généra approvisionnés par des dérivations des sources de tagne.

Le matériel roulant comprend : 61 locomotives (do 8 roues accouplées pour le transport des marchandise la partie montagneuse du chemin ; 30 à 6 roues pour le service dans la vallée et pour le transport des person la montagne ; 10 à 4 roues pour ce dernier transport vallée ; 4 machines-tenders pour le service des gares, tites machines pour l'exploitation de l'embranchem

Bellinzona-Locarno) 127 wagons de voyageurs, 538 pour bagages et marchandises. Les voitures de voyageurs sont éclairées au gaz ; celles des trains rapides sont à freins continus du système Hardy.

Le personnel du grand tunnel se compose de 32 agents. Le service de surveillance est organisé de manière à conjurer le plus possible toutes les chances d'accidents et surtout les éboulements.

Un dernier mot. La construction de la ligne tout entière a entraîné 310 accidents mortels, et 877 ouvriers ont été plus ou moins grièvement blessés. Un bienfaiteur, qui a voulu rester inconnu, a adressé au conseil d'administration du chemin une somme de 10 000 francs en obligations 5 pour 100 de la compagnie, en s'engageant à envoyer 5000 francs par an, de 1883 à 1890, jusqu'à complément d'un capital de [illegible] francs. L'intérêt à 4 pour 100 de cette somme est destiné à venir en aide aux ayants droit des ouvriers tués et à récompenser les employés et agents de la compagnie qui se sont le plus distingués au cours des travaux.

Les conséquences économiques de l'ouverture de la ligne du Saint-Gothard ont une importance de premier ordre pour le commerce international considéré au point de vue du transit. Elles doivent, en outre, amener une diminution notable, au profit de l'Allemagne, des échanges de l'Angleterre, de la France et de l'Autriche avec l'Italie. Mais ces conséquences ne peuvent être examinées utilement que dans un article *spécial que* nous renvoyons à un prochain bulletin d'économie politique.

Quant aux conséquences politiques, qui sont graves, surtout en ce qui concerne la France, leur étude ne saurait trouver place dans ce recueil.

ASTRONOMIE

L'éclipse du 17 mai 1882, d'après MM. Thollon, Trépied et A. Puiseux.

Vers la fin de janvier, M. Perrotin manifesta le désir de voir l'observatoire de Nice envoyer une mission en Égypte pour observer l'éclipse de soleil annoncée pour le 17 mai (temps civil). M. Bischoffsheim offrit généreusement de subvenir aux frais de l'expédition qui fut décidée. Il fournit tous les renseignements utiles et les hautes recommandations de MM. de Freycinet et de Lesseps. Mais il restait à peine trois mois pour faire les études préliminaires indispensables, élaborer un programme et préparer les appareils nécessaires. Loin de Paris et dépourvu des ressources les plus [illegible]taires, ce laps de temps était bien court; néanmoins, [illegible] les instruments qu'ils possédaient, en limitant [illegible]ramme, les membres de la mission purent être prêts [illegible] utile.

[illegible] Perrotin fut empêché par les préparatifs à faire en vue [illegible] de Vénus de conduire l'expédition, qui à M. Thollon et à M. André Puiseux. M. Trépied, prévenu sans retard, s'empressa d'accepter et obtint du ministère l'autorisation et les crédits nécessaires; M. Ranyard, savant anglais, se joignit à nos compatriotes. Enfin l'arrivée de MM. Lockyer, Schuster, Laurence, Bucchanam et en dernier lieu de M. Tacchini et de Mahmoud pacha, vint achever de donner un caractère cosmopolite à l'expédition.

L'avant-veille de l'éclipse, dans une réunion générale, après une discussion approfondie sur l'ensemble des observations à faire, chacun exposa son programme et accepta les modifications qui parurent utiles. Après l'éclipse, chacun fit part de ses observations et un télégramme rédigé en commun et expédié par voie diplomatique fut envoyé aux ministres des nations représentées à Souhag.

D'après les données de la *connaissance des temps* et les calculs de M. Puiseux père, la durée de la totalité en Égypte ne devait pas dépasser soixante-douze secondes. Il s'agissait, pour les observations sur la couronne, de tirer le meilleur parti possible d'un laps de temps si court. Comme programme, il n'y avait rien de mieux à faire que de suivre celui que le Bureau des longitudes avait envoyé. Comme appareil, il fallut, à défaut de lunette montée équatorialement, employer un bon réfracteur de $0^m,11$ d'ouverture et de $1^m,50$ de distance focale. A cette lunette fut adapté un spectroscope à vision directe de faible dispersion. Des vis de pression agissant sur les axes servaient à rendre leurs mouvements plus ou moins libres. L'appareil étant ainsi bien réglé et équilibré jouissait d'une remarquable stabilité.

M. Perrotin avait eu l'idée d'étudier les bords de la lune avec le spectroscope à grande dispersion de M. Thollon ; cette idée parut excellente et fut acceptée avec le plus vif empressement.

Arrivés à Souhag (haute Égypte) le soir du 1er mai, M. Trépied fit immédiatement une vérification approximative des coordonnées du lieu, qui parut satisfaisante. Le lendemain commença l'installation. La généreuse hospitalité du vice-roi avait simplifié cette tâche dans la mesure du possible. M. Puiseux père, malgré son état maladif, avait employé les derniers moments de son séjour à Nice à calculer les principaux éléments de l'éclipse. Au moyen de ces données, les deux grands appareils spectroscopiques, ainsi que les miroirs argentés et les objectifs, furent orientés de manière que, dans les images projetées, la fente de l'un fût parallèle à la ligne des centres lors du premier contact, et la fente de l'autre perpendiculaire à cette ligne au moment du deuxième contact. Ils étaient abrités par une construction en roseaux. La lunette, munie du petit spectroscope, réglée d'avance avec beaucoup de soin, était à la porte de l'abri, à trois ou quatre pas du grand appareil.

Le jour de l'éclipse, le soleil se leva dans un ciel admirablement pur. L'air, très calme, était, comme toujours dans cette région, d'une extrême sécheresse qui rendait presque invisibles la plupart des raies telluriques. Cette circonstance était éminemment favorable à l'étude qu'on avait projeté de faire. Ainsi qu'il avait été convenu, M. Trépied observait le premier contact avec une lunette; dès qu'il eut fait entendre

le *top*, les observations spectroscopiques du bord de la lune commencèrent.

M. Thollon, passant en revue toute la région tellurique du spectre, en commençant par le rouge extrême, ne constata entre A et B aucun changement notable; arrivé à B, il fut tout surpris de voir un notable renforcement des raies qui composent ce groupe. Il hésitait à faire part de cette observation à M. Trépied, de peur de le troubler, quand celui-ci lui annonça qu'il voyait ce renforcement du groupe B d'une manière tout à fait évidente. Il était de la plus haute importance de vérifier ce fait. Tout le contour de la lune qui se projetait sur le soleil fut amené successivement sur la fente, et, fait inexplicable, M. Thollon ne parvint plus à revoir ce renforcement tel qu'il lui était apparu en premier lieu, ni même à le voir d'une manière tout à fait certaine. M. Ranyard et M. Puiseux, appelés en témoignage, virent le phénomène se produire avec la même évidence que MM. Trépied et Thollon dans leur appareil et ensuite avec la même incertitude. Cette différence d'effet provient peut-être de la différence des orientations. M. Thollon essaya bien de voir le même phénomène dans le spectroscope de M. Trépied, mais il n'était pas au point pour sa vue, et il restait à peine le temps nécessaire pour parcourir le reste de la région tellurique. Le groupe α d'Angström parut aussi offrir un très léger renforcement.

De l'exposé des faits qui se sont produits dans cette première partie des opérations on peut déjà tirer cette conclusion que, dans les prochaines éclipses de soleil, les spectroscopistes doivent porter une attention toute spéciale sur les groupes B et α en se mettant dans les meilleures conditions possibles pour les observer.

Lors de la totalité de l'éclipse, M. Thollon s'installa à la lunette et rendit tangente au milieu du croissant la petite fente du petit spectroscope; lorsqu'il ne resta plus qu'un mince filet de lumière, il vit apparaître un certain nombre de raies très brillantes coïncidant exactement avec celles qui étaient sur son échelle. Ces raies sont C, K, F; une quatrième, tout aussi brillante que les autres, se trouvait un peu à droite de D; c'était évidemment la raie du hélium. Dans la région G se voyait aussi un magnifique groupe de raies violettes qui se sont, paraît-il, reproduites dans la photographie de M. Schuster. Il était difficile de déterminer la position de ces raies tant la totalité était surprenante; mais l'éblouissement éprouvé en regardant sur le verre dépoli l'image du croissant solaire ne permit à M. Thollon de voir aucun détail de la couronne. Jetant alors un rapide coup d'œil sur la contrée environnante, le paysage recouvert d'une teinte livide offrit un aspect fantastique et saisissant qu'il aurait fallu pouvoir aussi étudier en détail; mais le temps s'écoulait, et il ne put que constater de nouveau les raies C, D_3, K et F et le groupe des raies violettes.

La fente du petit spectroscope avait été soigneusement réglée de manière à rendre parfaitement visibles les raies fraunhofériennes. Malheureusement, dans toutes les observations de M. Thollon sur la couronne, les raies brillantes parurent se détacher sur un fond de spectre continu, dans lequel il ne put distinguer aucune raie noire.

M. Trépied, qui devait observer dans le grand spectroscope au moment du deuxième contact la région 1474, vit dans le champ de la lunette un nombre considérable de raies brillantes, représentant environ la centième partie du spectre; il en donna avis à son collègue M. Thollon, qui, en amenant rapidement sur la fente une des extrémités du croissant, vit encore dans le champ cinq raies brillantes traversant le spectre dans toute sa longueur. Ces raies correspondraient au fer et au calcium, d'après l'atlas d'Angström et les études que M. Thollon fit, au moyen de l'arc électrique, à l'Observatoire de Paris. D'autres C et F appartiendraient à l'hydrogène et D_3 au hélium.

La correspondance des raies brillantes de la couronne avec les raies fraunhofériennes a pu être établie à loisir et avec la plus complète certitude, car longtemps après la fin de la totalité elles étaient encore brillantes aux extrémités du croissant. Leur longueur avait diminué rapidement, à mesure que l'illumination de l'atmosphère augmentait, mais sans être moindre de $0^m,002$ pendant les opérations. En passant progressivement de la pointe du croissant, où on ne voyait que des raies brillantes, à une région lumineuse plus large, où ne se voyaient que les raies noires, il était très facile de vérifier la parfaite correspondance des unes et des autres.

Vers le milieu de la totalité, M. Trépied aperçut à droite du soleil, par un angle zénith d'environ 90°, un trait légèrement courbe vers le bas, d'un effet singulier et en discordance évidente avec le reste de la couronne; il ne pensa pas un seul instant que ce pouvait être une comète; il n'en eut reconnu la nature qu'une heure après l'éclipse, en comparant son croquis avec l'une des photographies obtenues par le docteur Schuster. Cette photographie montrait nettement le noyau à une distance du bord du soleil un peu supérieure au diamètre de cet astre. L'angle du zénith et la direction de la queue s'accordaient bien avec le dessin de notre compatriote, mais il avait arrêté le trait à une distance beaucoup trop faible du bord. Il aurait bien voulu dessiner aussi les protubérances telles qu'on les voyait à l'œil nu, mais le temps lui a fait défaut.

Quelques minutes avant la fin de l'éclipse, alors qu'il se préparait à voir le quatrième contact, M. Trépied vit le bord de la lune se prolonger nettement au delà du disque solaire à une distance qu'on peut évaluer à trois minutes, mais qui diminuait à mesure qu'approchait l'instant du contact. S'est-il produit quelque chose de semblable au commencement de l'éclipse? Ce qui est certain, c'est que, malgré tous les efforts faits par cet observateur éminent, il fut impossible d'apercevoir le disque de la lune, soit avant le premier contact, soit après le quatrième.

A $8^h54'57''$ eut lieu le dernier contact; le premier avait eu lieu à $7^h20'9''$; la durée avait donc été de $1^h34'48''$, mais l'éclipse totale n'avait eu que 70″ environ.

Laissons donc M. Trépied déposer ses conclusions, qui sont à peu près celles de ses collègues :

« 1° La position de la raie verte de la couronne coïncide exactement avec celle de la raie 1474 de Kirchhoff. La

grande dispersion de notre spectroscope, le plus puissant qu'on ait jamais appliqué à l'observation d'une éclipse, rend ce résultat très certain.

« 2° Il ne paraît pas que les intensités relatives des raies obscures soient conservées dans le spectre de lignes brillantes. C'est aussi ce qu'a observé M. Lockyer, et c'est un fait qui peut entraîner des conséquences importantes pour la physique solaire.

« 3° Il paraît exister une relation entre la fréquence des taches et la structure de la couronne.

« 4° En ce qui concerne l'accroissement d'intensité des raies d'absorption sur le contour de la lune, je ne dois formuler mes conclusions qu'avec une grande réserve. Le fait a été pour moi hors de doute dans le groupe B, pendant la première phase de l'éclipse du 17 mai. Je me garderai toutefois d'affirmer l'existence d'une atmosphère lunaire d'après une seule observation. Je crois bien que le renforcement était dû à l'action d'une couche absorbante; mais de quelle nature? permanente ou accidentelle? Je l'ignore. Présentement, je ne vais pas au delà, mais je ne saurais m'empêcher d'exprimer le vœu qu'on ne laisse point échapper l'occasion exceptionnellement favorable que l'éclipse prochaine du mois de mai 1883 offrira aux astronomes, de contribuer au progrès de la physique solaire et peut-être à l'avancement de nos connaissances relativement à l'état physique de notre satellite. »

S'il nous était permis aussi à nous de formuler un vœu, nous voudrions que dans ces missions scientifiques on pût envoyer un assez grand nombre de savants pour qu'aucun phénomène ne pût être perdu et qu'en s'y préparant assez longtemps d'avance, tous les instruments nécessaires pussent être à la disposition des observateurs.

Les trois savants partis de France ont recueilli assez de faits importants pour montrer que les quelques milliers de francs qu'on dépensera lors de la prochaine éclipse rapporteront de gros intérêts à la science.

VARIÉTÉS

De la méthode à suivre dans les recherches bibliographiques.

Le mémoire de M. Billings (1) a soulevé un certain nombre de questions intéressantes sur lesquelles il est peut-être important de revenir brièvement. Les recherches bibliographiques deviennent maintenant si nécessaires, et, en même temps, leur difficulté s'accroît tellement, qu'il est indispensable à tous ceux qui traitent une question scientifique de posséder quelques notions sur la manière de faire des recherches dans les ouvrages innombrables qui sont à consulter.

Cependant nulle part on ne trouve indiquée la méthode qu'il convient de suivre. Il faut la pratiquer d'instinct, et l'instinct fait souvent défaut. Aussi qu'arrive-t-il? C'est que le plus souvent les indications bibliographiques sont nulles, incomplètes, fausses ou inutiles. Personne ne saurait avoir la prétention de donner une recette infaillible pour éviter tous ces écueils. Toutefois il me paraît que, par des investigations méthodiques, on peut arriver à de meilleurs résultats que ceux qui sont en général obtenus.

Il est d'abord une condition indispensable, qui représente un minimum, minimum que tout lecteur a droit d'exiger de l'auteur qu'il lit; c'est la sincérité. Pour être vraiment sincère, ne citez jamais de seconde main, ou tout au moins, si vous êtes forcé de le faire, indiquez alors que vous n'avez pas recouru à l'auteur original. C'est presque un mensonge que de citer un ouvrage qu'on n'a pas eu entre les mains. Mais, hélas! combien de fois n'est-on pas tenté de le faire et d'étaler une érudition facile, en reproduisant les indications bibliographiques qu'on puise dans tel ou tel ouvrage. On met la date du livre, la page, le paragraphe, et tout cela n'est que la copie d'une note bibliographique. Cette note elle-même, qui sait si elle n'a pas déjà été copiée deux ou trois fois et si la biographie qu'on copie n'est pas de troisième ou quatrième main? Aussi devrait-on s'estimer heureux quand l'ouvrage où l'on puise est bien fait; et très heureux quand la note qu'on reproduit a été copiée exactement, sans fautes d'impression, sans *lapsus calami*, et d'une manière intelligente.

Assurément, on ne peut ni consulter tous les auteurs ni avoir à sa disposition tous les recueils scientifiques et tous les livres où se trouvent les indications nécessaires; mais rien n'empêche, s'il a été impossible de consulter le recueil original, de le faire savoir, en ne donnant pas l'indication bibliographique, ou, si l'on veut la donner, ce qui est parfois utile, d'indiquer, d'une part, qu'on l'a prise de seconde main, et d'autre part, qu'on l'a prise dans tel ou tel auteur Par exemple, nous savons que Dupuy d'Alfort a fait la section du grand sympathique au cou, et qu'il a bien décrit les phénomènes consécutifs. Il n'est peut-être pas indispensable, pour parler de cette expérience, de recourir au mémoire de Dupuy, qui se trouve dans le *Journal de Corvisart*, 1816. Si donc on vient à parler de cette expérience, ou bien on aura lu le mémoire de Dupuy, et alors il sera permis de donner l'indication bibliographique, ou bien, ce qui est infiniment plus probable, on ne l'aura pas lu : on ne l'aura pas exhumé du journal de Corvisart, on aura simplement rapporté ce qu'en disent les auteurs classiques. Dans ce cas, sous peine d'être taxé de menterie, il est interdit d'en donner l'indication bibliographique. Il n'y aura alors aucun renvoi au mémoire de Dupuy; ou bien, si l'on y renvoie, il faudra citer l'auteur où l'indication bibliographique a été prise. Ainsi, dans le cas actuel, je cite l'expérience de Dupuy, d'après Longet; *Traité de physiologie*, 3[e] édition, 2[e] tirage, p. 558, note 4, t. III.

C'est un acte d'honnêteté scientifique élémentaire que de citer seulement les ouvrages qu'on a lus. Si l'on se limitait ainsi, toutes les bibliographies seraient sincères. Cette sincé-

---

(1) Voy. la *Revue scientifique* du 13 mai 1882.

rité est un minimum absolument nécessaire, et cependant bien des indications qu'on trouve même dans les meilleurs livres ne sont pas dignes de cet éloge négatif.

Toutefois cette sincérité n'est pas une qualité suffisante et il faut qu'une bonne bibliographie mérite un autre éloge que celui de n'être pas trompeuse. Il s'agit, en effet, de faire des recherches quelque peu complètes sur un point limité de la science. Le savant, qui a par devers lui quelques notions préalables sur la notion qu'il traite, sait déjà sans doute qu'il trouvera dans tel ou tel livre quelques indications principales. Ainsi, à propos du grand sympathique, par exemple, tout étudiant, si peu physiologiste qu'il soit, sait qu'il doit consulter certains ouvrages classiques, comme les leçons de Claude Bernard sur le système nerveux, les traités élémentaires de physiologie, etc.

Mais les données qui seront le résultat de cette recherche seront banales et insuffisantes. Les traités classiques, si excellents qu'ils soient (et il y en a de remarquables en chimie, en physiologie, en pathologie, etc.), ne peuvent pas faire que toutes les parties aient le développement d'une monographie. De là, la nécessité de recourir à d'autres recueils encore.

Je suppose, par exemple, qu'on désire savoir où se trouve traitée la question de l'influence du grand sympathique sur la nutrition. Il faudra feuilleter les principaux recueils, ou plutôt les tables alphabétiques placées à la fin de chaque volume. Les mots *Sympathique, Nutrition, Trophiques, Nerfs,* devront être recherchés, et, d'après le sens de l'indication, on verra s'il y a lieu de ranger tel ou tel mémoire dans le groupe des ouvrages à consulter. Cette recherche, si longue qu'elle puisse paraître tout d'abord, n'est en réalité ni longue ni difficile. Ainsi, pour le sujet que nous traitons ici (action du grand sympathique sur la nutrition), li suffira d'examiner les tables d'une dizaine de recueils tout au plus ; car, depuis quelques années, le nombre des journaux analytiques a augmenté de telle sorte que tous les mémoires nouveaux sont aussitôt reproduits et analysés dans la *Revue des sciences médicales,* dans le *Centralblatt für medicinischen Wissenschaften,* dans la *Revue scientifique,* dans la *Revue des travaux scientifiques,* dans les *Jahresberichte für Anatomie und Physiologie,* etc. En chimie, en physique, il existe aussi des recueils analytiques analogues, qui facilitent énormément les recherches et permettent d'avoir, en une demi-journée à peu près, presque toutes les indications bibliographiques fondamentales.

Si l'on veut être plus complet, il faut recourir aux recueils de mémoires originaux. Ceux-là sont plus longs à dépouiller, et cependant on arrive assez vite, en deux ou trois jours, à recueillir tout ce qui s'y trouve contenu d'important.

Ce travail préliminaire étant terminé, on possède les matériaux qui serviront de base au travail qu'on entreprend. Alors on élimine tout de suite un grand nombre d'indications inutiles, qui ne traitent pas exactement le sujet sur lequel on fait une recherche. On note seulement tel ou tel point intéressant enfoui au milieu d'autres documents inutiles, de manière à pouvoir en faire usage en temps et lieu.

Enfin l'élimination est terminée : il ne reste plus que quelques mémoires qu'il faut lire avec soin et analyser, non sans détails, dans la monographie qu'on doit écrire. C'est précisément dans cette élimination des documents inutiles que consiste une part importante de la vraie érudition. Il est aussi mauvais de bourrer un travail de renseignements bibliographiques oiseux que de ne donner aucun renseignement bibliographique. Par exemple, si, en faisant l'histoire de l'influence du grand sympathique sur la nutrition, on veut citer tous les auteurs qui ont écrit sur le grand sympathique, sur la nutrition, sur les nerfs trophiques, on aura plusieurs pages remplies de notes tout à fait inutiles. Quel intérêt y a-t-il à copier une table analytique?

Ce n'est pas en cela que consiste la saine érudition ; c'est dans l'exposé complet des recherches faites précisément sur le sujet qu'on traite. Toutes ces recherches (mais rien que ces recherches) doivent être mentionnées. Il est vrai que la bibliographie, comprise ainsi, exige beaucoup de labeur ; car il faut alors avoir lu un grand nombre d'ouvrages pour en citer un petit nombre. Mais, si le travail est dur, la récompense est certaine ; on donne sur un sujet limité l'état actuel de la science, en sorte que les savants qui viendront après vous pourront renvoyer à votre mémoire. Si, dans le cours de vos recherches, vous rencontrez un ouvrage où les indications bibliographiques soient bien exactement et complètement données, il sera bon d'y renvoyer le lecteur, de manière qu'il sache en quel endroit il trouvera des indications précieuses sur les livres qu'il doit consulter par rapport à la question traitée.

Il vous faudra souvent plus de peine pour citer trois auteurs ayant traité précisément le même sujet que vous, que pour donner trois cents indications bibliographiques sur des sujets voisins.

En tout cas, chaque citation doit être exacte et complète. Il faut donner le titre du mémoire, le journal où il a paru avec son année et sa tomaison, la page où se trouve le mémoire et celle où se trouve la citation. Vous éviterez ainsi à ceux qui viendront après vous toute recherche inutile.

C'est ainsi qu'on peut donner une bibliographie honnête. Pour qu'elle soit irréprochable, il faut des conditions qu'il n'est pas permis à tout le monde de réaliser. Aussi ne peut-on rien exiger de plus qu'une bibliographie sincère et honnête.

Quoi qu'on fasse, on n'arrivera jamais à être sûr de n'avoir rien omis. Mais on peut s'entourer de certaines précautions qui éviteront toute omission importante.

Une première condition, c'est de s'adresser au savant qui a eu l'occasion d'étudier de près ou de loin cette même question que vous traitez. Il faudra alors lui demander (et il répondra toujours avec la plus grande obligeance) s'il possède quelques données particulières sur la question qu'on étudie.

Il faut aussi tenter des recherches dans les recueils qui, au premier abord, paraîtront inutiles à consulter. Sans faire de fouilles méthodiques, il faut se laisser aller à l'inspiration, qui quelquefois vous fournira de précieux documents, tout à fait inattendus. En fait de richesses bibliographiques,

le hasard est souvent d'un grand secours. Mais ce hasard n'est pas pour tout le monde : il n'est que pour ceux qui cherchent.

En résumé, il ne peut pas y avoir de bibliographie parfaite. Il en est de très bonnes peut-être. A coup sûr, on en signale quelques bonnes. Plusieurs sont passables. Les autres sont insuffisantes. La sincérité, l'exactitude, voilà les seules qualités qu'on doit exiger. Tout le monde doit en faire preuve. On ne peut jamais espérer d'être complet, par suite de l'immensité des publications qu'on doit connaître. Le tout est d'être le moins incomplet possible.

Pour les publications étrangères, il faut se limiter. Nul savant ne peut être taxé d'ignorance parce qu'il ne sait pas lire des mémoires écrits en hongrois, en flamand, en danois, en suédois, en russe, en espagnol, en polonais ; il faut cependant qu'il puisse lire plus ou moins couramment l'allemand, l'anglais et l'italien. Cette dernière langue se rapproche tant du français et du latin que son étude ne souffre aucune difficulté. Quant à l'anglais, surtout quant à l'allemand, la connaissance de ces deux langues est assez difficile ; mais, dans l'état actuel des choses, elle est indispensable. C'est une plaisanterie que de dire qu'on fera traduire par ses amis tel ou tel article allemand ou anglais : car il faudrait plus de six mois pour avoir la traduction de tous les livres qui sont à consulter sur une question spéciale.

En terminant, un remords me vient. Peut-être est-ce un mal que de donner tant d'importance à la bibliographie. Peut-être arrive-t-on à tuer l'originalité en feuilletant tant d'ouvrages et en consultant tant d'auteurs. A tout prendre, je ne le pense pas. Et puis, ceux qui ont le rare don de l'originalité scientifique, ceux-là sont tout excusés. Ils sont créateurs. Ils n'ont pas besoin d'être érudits. Ceux qui ont besoin de l'être, ce sont ceux qui ne sont ni découvreurs ni inventeurs, et il me semble qu'ils sont en majorité.

CH. R.

REVUE DE ZOOLOGIE

ET DE PALÉONTOLOGIE

E.-L. Mark : Embryologie de l'œuf de la limace. — R. Owen : Signification de la glande pituitaire et du canal hypophysaire des vertébrés. — G.-E. Dobson : Monographie des Insectivores. — H.-C. Chapman : Anatomie de l'hippopotame. — O.-C. Marsh : Les ailes des Ptérodactyles. — Jacques v. Bedriaga : Faune herpétologique de la Grèce. — Chas.-H. Townsend : Mœurs du Limnopœme. — C.-O. Withmann : Animaux aquatiques vivant à terre au Japon. — A.-S. Packard : La Limule est-elle un arachnide ? — E.-D. Cope : Un nouvel ordre de mammifères ongulés : les *Taxeopodes*.

Le développement embryologique de l'œuf, avant et après la fécondation, est une des questions qui préoccupent le plus les naturalistes à l'époque actuelle. Les premiers observa[illegible] qui comparèrent sous ce rapport l'ovule des animaux [illegible]eurs à celui des invertébrés, furent frappés de l'iden[illegible]ique complète que l'on remarque, dans les premières [illegible] de son développement, d'une extrémité à l'autre de [illegible] animale, et Strasburger a même cherch[illegible] n-trer que cette ressemblance s'étend aussi à l'ovule des végétaux, comme un indice de l'unité de plan et d'origine qui relie l'un à l'autre les deux grands règnes organiques.

Un naturaliste américain, M. E.-L. MARK (1), vient de publier sur ce sujet un volume de 450 pages, rempli de faits et d'aperçus intéressants. Même après les travaux de Fol, d'Hertwig, d'Édouard van Beneden, de Warneck, de Bütschli et de beaucoup d'autres, qui ont été analysés ici même dans un excellent travail de notre collaborateur M. Henneguy (2) — auquel nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer le lecteur, — il reste encore beaucoup de points obscurs, ou diversement interprétés, dans l'évolution de l'œuf. M. E.-L. Mark a cherché à élucider la plupart de ces questions, et c'est la comparaison de ses opinions avec celles des naturalistes européens dont nous venons de citer les noms qui fait surtout l'intérêt de ce travail.

Toute la première partie du volume est consacrée à l'étude du développement de l'œuf de la limace (*Limax campestris*, Binney), que l'on trouve communément dans les environs de Cambridge (Massachusetts). C'est une description micrographique minutieuse, accompagnée d'excellentes figures qui remplissent cinq planches doubles, et dont — on le conçoit facilement — il est impossible de faire l'analyse. — Dans la deuxième partie seulement, l'auteur aborde la discussion et l'interprétation de ces faits, et compare ce qu'il a vu aux descriptions données par les observateurs qui l'ont précédé.

M. Mark étudie successivement à ce point de vue, et dans autant de chapitres particuliers, les phénomènes polaires, les soleils ou asters sous leur forme ordinaire et sous la forme spirale, le fuseau nucléaire, l'origine des noyaux, la vésicule germinative et les globules polaires.

L'ensemble des phénomènes polaires est pour l'auteur l'indice évident d'une différentiation polaire ou axiale de l'œuf, avec un pôle primaire et un pôle secondaire opposés l'un à l'autre. La position excentrique de la vésicule germinative peut se rattacher à une distribution régulière de substance nutritive, le point où les globules polaires se montrent étant prédéterminé probablement par les relations de l'œuf avec ses sources nutritives. Une première différentiation de la substance de l'œuf précéderait la distribution et l'orientation du deutoplasme et déterminerait le phénomène polaire. Quant à la cause de ce phénomène, on peut seulement émettre l'hypothèse qu'il dépend de la position primitive de l'œuf (alors encore indifférent), par rapport aux autres cellules du tissu maternel dont il se sépare.

Les asters se rattachent à deux processus différents, mais la division des cellules du nucléus femelle et la formation du nucléus mâle sont cependant assez semblables pour qu'on puisse les considérer provisoirement comme se produisant de la même manière. Il n'est pas du tout prouvé que

(1) *On the maturation, fecundation and segmentation of* Limax campestris, *Binney* (*Bull. of Museum of comp. Zoology of Cambridge*, vol. IX, 1881).

(2) *Comparaison de la fécondation chez les animaux et les végétaux* (*Revue scientifique* du 30 juillet 1881, p. 130).

l'amphiaster se forme dans ou aux dépens des débris de la vésicule germinative : les asters ont une origine plus précoce, et on les voit déjà à distance du noyau, alors que les membranes de celui-ci sont encore intactes. Ils sont donc formés plutôt aux dépens du protoplasma que du nucléus; plus tard, seulement, il peut y avoir une fusion du protoplasma avec les fluides constitutifs du noyau, car leur voisinage de celui-ci indique une certaine attraction, une certaine influence sur sa production. L'amphiaster serait alors le siège des forces activement engagées dans la réformation des éléments de ce corps central.

C'est la position du vitellus nutritif qui règle l'axe de position des asters, les pronucléi n'exerçant qu'une influence limitée sur la position du premier amphiaster. En résumé, il y a d'abord mélange, sous forme de réaction purement chimique du vitellus et du noyau, et non véritable attraction entre les deux; mais ensuite cette attraction se manifeste comme une force résultant de la fusion du protoplasma avec la substance du nucléus.

M. Mark, le premier, a signalé certaines conditions des asters, qui se rattachent à l'élimination des globules polaires, sous le nom de *spiral asters*. Ces rayons en spirale ne sont pas dans un seul plan : ils enveloppent complètement l'élément central de l'aster et prouvent que ces rayons ne sont pas, comme on l'a dit, de simples courants de matières protoplasmiques. Cette forme spirale existe dans l'œuf vivant et n'est pas due à un durcissement par les réactifs; elle permet au centre de l'aster de se mettre plus exactement en contact avec la surface de l'ovule qu'il ne pourrait le faire sans cela.

Contrairement à l'opinion de Fol, M. Mark considère les fibres du fuseau de l'amphiaster, ou filaments bipolaires, comme différents des rayons ou filaments unipolaires de l'aster. Les premiers sont plus épais, présentent une accumulation de substance plus réfringente et sont *principalement* composés de matière nucléaire, tandis que les rayons sont formés exclusivement de protoplasma vitellin.

Les noyaux résultent de la fusion de la substance nucléaire avec le protoplasma, et il est probable que dans aucun cas, ni chez les animaux ni chez les plantes, il n'y a une entière disparition de la substance du vieux nucléus.

De même, le premier faisceau de maturation est formé des éléments de la vésicule germinative qui ne se dissout pas complètement et n'est éliminée qu'en partie. Il existe très probablement une relation directe d'origine entre la vésicule et la génération subséquente des noyaux. La continuité de la substance de cette vésicule et de celle du nucléus de la première sphère de segmentation est aussi complète que possible. Cependant l'auteur ne pense pas que ce passage se fasse sous forme de corpuscules visibles et définis : c'est un transport direct de substance dont les éléments sont individuellement invisibles, même avec les plus forts grossissements.

La généralité de la présence des globules polaires est probable dans tout le règne animal, même dans les groupes les plus élevés où on ne les a pas encore vus. Il n'en est pas de même des *cellules de canal* chez les pharénogames supérieurs, ce qui sera longtemps un des plus grands obstacles à la généralisation de ce phénomène. Les globules polaires se présentent sous forme de véritables corps cellulaires ou simplement sous celle d'une élimination *partielle* de la substance de la vésicule germinative, en même temps que d'une petite portion du vitellus. Bischoff a vu ces globules chez les mammifères, mais on ne connaît pas encore le mode de production d'une façon exacte. On ne les a pas encore constatés avec certitude chez les rotifères et les arthropodes.

La signification physiologique qu'on leur a donnée, d'être simplement un moyen d'expulsion de la substance de l'œuf, n'est pas trop d'accord avec leur forme cellulaire, surtout quand elle montre nettement une substance protoplasmique entourant un noyau inégalement réfringent. Leur production est bien le résultat d'une véritable division cellulaire. Il y a en outre une influence mutuelle entre la substance spermatique et le globule polaire, car le pronucléus mâle est retardé dans sa migration et sa croissance jusqu'au moment où le deuxième globule se détache, comme si la présence de la substance de ce globule était un obstacle à son développement normal.

Balfour suppose, d'après cela, que les globules polaires ont pour but d'empêcher la parthénogenèse, et c'est ce qui expliquerait l'absence de ces globules chez les arthropodes et les rotifères où la parthénogenèse est si commune. Rabl et Bütschli d'autre part, en comparant le fait à ce qui se passe chez les infusoires, ont pensé que ces globules avaient une signification palingénésique. Leur formation est une partie du processus de la fécondation et l'équivalent de l'échange mutuel des nucléoles dans la conjugaison temporaire des infusoires.

L'opinion de Strasburger, que ces globules représentent les *cellules de canal* des plantes, ouvre la voie à la théorie de Witman que *les globules polaires sont des restes du mode primitif asexué de reproduction*. Une génération cellulaire agame alterne avec une génération sexuée, et la première est représentée par les globules polaires. Cette hypothèse est la seule qui explique le fait que ces globules sont de véritables cellules, et l'observation faite par Fol de spermatozoïdes pénétrant dans une cellule polaire apporte de nouvelles preuves à l'appui de cette idée que les globules polaires sont des œufs avortés.

Dans un appendice important, M. Mark discute plusieurs travaux récents dont il n'a eu connaissance qu'après l'achèvement de son livre, entre autres celui de M. Pérez sur les œufs du limaçon (*helix*), et il indique les différents points sur lesquels il se trouve en désaccord avec le savant professeur de la faculté de Bordeaux, bien qu'il ne puisse admettre que les œufs d'*helix* diffèrent sous ce rapport de ceux du genre *Limax*. Contrairement aux observations de M. Pérez, M. Mark a vu les asters, non seulement en dehors du nucléole, mais en dehors du noyau, à une époque où il n'y a aucun signe de solution de continuité dans la membrane de ce noyau. Les deux nucléoles ne correspondent pas au corps

central des deux soleils (asters) de M. Pérez. Il n'y a là qu'une simple coïncidence sans liaison directe. M. Pérez nie la formation d'une plaque nucléaire au point de rencontre des fibres du faisceau de l'amphiaster; M. Mark, au contraire, insiste sur l'élargissement et l'épaississement du faisceau dans cette zone équatoriale. C'est également à tort, d'après l'auteur, que M. Pérez nie la nature cellulaire des globules polaires, ainsi que la pénétration des spermatozoïdes dans le vitellus, en n'admettant qu'une simple dissolution à la surface de l'œuf et l'absorption ultérieure par la substance vitelline.

Quant à l'existence de la membrane vitelline, qui n'est pas admise par M. Pérez, il est plus difficile de se prononcer. Dans un ou deux cas seulement M. Mark a vu quelque chose qui permettrait d'affirmer son existence : dans tous les cas, il faudrait supposer qu'elle se rompt avec une extrême facilité. — Pour terminer, M. Mark, rendant justice au travail consciencieux du naturaliste français, constate que M. Pérez a vu mieux que personne les expansions pseudopodiales du vitellus, qui sont un des premiers phénomènes polaires, et que du reste tout ce qu'il dit, jusqu'à la formation des globules polaires, est de la plus grande exactitude et s'accorde avec ses propres observations.

On trouve à la base du cerveau de l'homme et de tous les vertébrés une protubérance désignée sous le nom inexact de *glande pituitaire*, et dont le rôle dans l'organisme a, de tout temps, beaucoup intrigué les anatomistes. Les anciens qui voulaient tout expliquer sans y regarder de bien près supposaient que cet organe arrondi, surmonté d'une tige en forme d'entonnoir (*tige pituitaire*) en connexion avec le plancher du ventricule moyen, et qui se loge inférieurement dans une fossette du sphénoïde, était une sorte de glande lacrymale destinée à faire passer le liquide des ventricules cérébraux dans les fosses nasales postérieures : de là ce nom de glande pituitaire. Lorsque les progrès de l'anatomie humaine et comparée eurent démontré qu'il n'existait aucune communication de ce genre entre le cerveau et les fosses nasales, on fut bien obligé d'abandonner cette explication, et de reconnaître que l'on ignorait complètement la nature de cet organe; on le désigna alors sous le nom d'*hypophyse* qui a tout au moins le mérite de ne rien préjuger quant à son rôle physiologique, puisqu'il indique simplement la position de cette protubérance à la base du cerveau.

Il était réservé aux recherches qui ont pour base l'hypothèse transformiste de nous révéler la véritable signification de cet organe. Les travaux de MM. Dohrn, Kölliker, Balfour, Reichert (1), nous ont fait voir dans cette prétendue glande un organe atrophié dont il faut chercher la véritable fonction physiologique chez l'embryon des vertébrés et dans les rangs inférieurs de l'échelle animale. M. R. Owen (2) vient de reprendre cette étude en l'accompagnant de nouveaux faits à l'appui et en l'éclairant par d'excellentes figures.

On sait que chez les annelés le système nerveux central forme une sorte de collier traversé par l'œsophage et appelé pour cette raison *collier œsophagien*. Or, chez les vertébrés supérieurs, au début de la vie embryonnaire, le système nerveux affecte cette même disposition : le cerveau se recourbe comme pour constituer un collier, et, dans le fond de la région qui sera la bouche chez l'embryon, il se forme un enfoncement dirigé vers le cerveau et auquel correspond, de l'autre côté de cet organe, une cavité semblable marchant vers la peau. Il semble qu'il va se former un canal qui traversera le cerveau transformé en collier œsophagien comme chez les articulés. Mais à ce moment le processus s'arrête : l'enfoncement venant de la bouche rencontre un prolongement du cerveau qui lui barre le passage, se soude à lui et constitue ce qu'on appelle l'hypophyse ou la glande pituitaire. La cavité qui s'était produite de l'autre côté du cerveau s'atrophie également, et c'est ce qui en reste chez l'adulte qui constitue la *glande pinéale* que l'on trouve entre les deux hémisphères cérébraux. — Alors l'ouverture de la bouche se trouve rejetée vers le bas, et c'est là qu'elle se développe au milieu de la face, comme on le voit chez tous les vertébrés.

Si séduisante que soit cette explication, on a récemment essayé d'en donner une autre. M. Sapolini (1), à la suite d'injections faites dans les ventricules du cerveau, a cru pouvoir revenir à la théorie des anciens, ou du moins à une théorie qui en diffère aussi peu que le permettent les données modernes de la science. Pour lui, le corps pituitaire est une véritable glande qui sécrète le liquide des ventricules cérébraux comme le foie sécrète la bile, et la cavité de la glande est comparable à la vésicule biliaire qui est le réservoir de celle-ci.

Sans s'arrêter à cette opinion, tout au moins ingénieuse, de M. Sapolini, le professeur Owen s'est livré à des recherches ayant pour but de suivre l'appareil des glandes pinéales et pituitaires, ou, selon son expression, l'appareil *conario-hypophysaire,* à travers toutes ses modifications chez les vertébrés, et d'essayer d'en tirer des conclusions relativement à sa véritable nature.

Dans les mammifères inférieurs de petite taille, ce que le cerveau perd en dimension et en complication relative, l'appareil hypophysaire le gagne en importance, car il montre une plus grande masse relative et prend en même temps une apparence moins parenchymateuse que dans le cerveau humain. La disposition en canal est moins interrompue, et cette disposition s'accuse encore plus chez les oiseaux les plus dégradés tels que les *Dinornis*. Chez les reptiles il y a un véritable cordon vasculaire qui traverse le cerveau et aboutit à un trou pariétal ou *foramen pineale* qui n'est recouvert que par la peau : c'est ce que l'on voit chez l'Iguane. Chez les poissons on trouve de nombreux exemples de ce canal; chez le *Protopterus* (ou *Lepidosiren*), il fait communiquer la cavité bucco-branchiale, à travers tout le crâne

(1) *Les colonies animales*, 1881, p. 694 et 696.
(2) *On the homology of the Conario-hypophysal Tract, or the so-called Pineal and Pituitary Glands* (*Linnean Society's Journal*, vol. XVI, décembre 1881, p. 131).

(1) *L'aire de la selle turcique*. Bruxelles, 1880.

cartilagineux, jusqu'aux téguments de cette région. En un mot, c'est la disposition que l'on trouve chez l'embryon des mammifères.

Quant au canal alimentaire, il a successivement trois ouvertures différentes : la première est vitelline et située à l'ombilic, c'est le *protostome;* la seconde est le canal hypophysaire qui persiste chez les annelés, c'est le *deutostome ;* la troisième, ou *tritostome,* est la véritable bouche des vertébrés.

Chez l'*Amphioxus* et chez les tuniciers (*Ascidies*) qui représentent un type encore plus dégradé des vertébrés, on trouve une bouche ou un passage buccal qui s'ouvre dans un sac branchial commun à la respiration et à la digestion et qui correspond aux *fentes* ou *cavités branchiales* de l'embryon des mammifères. Chez les ascidies et l'*Amphioxus* cette disposition subsiste avec une véritable bouche ventrale ou *hæmale* (tritostome). Chez les articulés au contraire, le canal hypophysaire seul se développe et forme l'ouverture extérieure du canal alimentaire : la bouche est *neurale* (deutostome). Le vertébré devient *hæmastomien,* l'invertébré reste *neurostomien.*

Pour comparer un arthropode à un vertébré, il faut donc le renverser sur le dos de manière que la chaîne ganglionnaire, qui correspond à la moelle épinière, soit au-dessus du tube digestif et des autres viscères. On a dit depuis longtemps que l'insecte était organisé comme un vertébré qui *marcherait sur le dos.* Mais, comme le fait remarquer l'auteur, il n'y a, chez la plupart des invertébrés, ni dos ni ventre, mais seulement une *face hæmale* correspondant aux organes de nutrition, une *face neurale* voisine du cordon nerveux central. Cuvier indiquait la « position du cerveau » comme étant le véritable caractère auquel on reconnaît la face dorsale du corps. Mais il est facile de prouver que chez les céphalopodes, cités précisément par Cuvier, le ganglion qui représente le cerveau est à la face hæmale ou ventrale ; de même si l'on cherche le criterium dans la position du corps par rapport au sol, on peut citer aussi bien des vertébrés que des invertébrés chez lesquels, pendant la progression, ce n'est ni la face hæmale ni la face neurale qui regarde le sol. On doit donc remplacer les termes *dorsal* et *ventral* par les mots *neural* et *hæmal,* qui sont seuls exacts et s'appliquent à la généralité des cas.

Ceci étant admis, on voit que chez les arthropodes, comme chez les vertébrés, c'est l'*arc neural* qui porte les pattes, et l'*arc hæmal* qui renferme les organes de la nutrition. La ressemblance entre les deux types est donc aussi complète que possible, et l'expression de *marcher sur le dos* n'est pas simplement basée sur une vague analogie : elle est la traduction en langue vulgaire d'un fait anatomique d'une haute importance, indice de l'origine commune des deux embranchements et de leur dérivation d'un même type primitif.

La nécessité de tourner la bouche vers le sol a seule déterminé la position des faces hæmales et neurales qui étaient primitivement indifférentes ; beaucoup d'arthropodes inférieurs possèdent encore la faculté de diriger leurs pattes à volonté vers l'une ou l'autre face. En outre, on remarque que chez les vertébrés les membres se replient vers la face hæmale, le système nerveux étant suffisamment protégé par la colonne vertébrale ; au contraire, chez les arthropodes les pattes s'insèrent et se replient sur la face neurale afin de mieux protéger le plus frêle et le plus précieux de tous les systèmes organiques, l'axe nerveux, et celui-ci se trouve en même temps porté vers la surface la moins exposée chez ces animaux, celle qui regarde le sol.

La théorie du canal hypophysaire est, comme on voit, une des plus belles et des plus solides hypothèses que l'on puisse présenter à l'appui de la doctrine transformiste.

M. G.-E. Dobson, l'infatigable auteur du *Catalogue des Chiroptères du Musée britannique,* vient de publier la première partie d'une *Monographie des Insectivores* (1), dans laquelle il traite des trois familles des *Erinaceidæ,* des *Centetidæ,* des *Solenodontidæ.* Dans une courte introduction l'auteur annonce que, voulant réserver les généralités relatives à cet ordre pour l'époque où il en aura terminé l'étude comparative, il entrera immédiatement en matière par l'étude aussi complète que possible de deux types de grande taille, le Hérisson d'Europe *(Erinaceus europæus)* et le Gymnure de Raffles *(Gymnura Rafflesii)* de la région indo-malaise, qui seront étudiés à la fois au point de vue anatomique et au point de vue zoologique, et autour desquels viendront se grouper successivement tous les autres types de l'ordre.

C'est par le Gymnure qu'il commence cette étude en raison des relations paléontologiques que cet animal présente avec les insectivores tertiaires, relations qui permettent de le considérer comme se rapprochant plus que le Hérisson lui-même du type primitif de cet ordre. Le genre *Hylomys* dont on a fait d'abord un genre voisin des Tupaïas, ne diffère pas, en réalité, du genre Gymnure, dans lequel M. Dobson distingue seulement deux espèces : *Gymnura Rafflesii* et *G. suilla,* dont l'*Hylomys peguensis* de Blyth ne doit pas être spécifiquement séparé. Le grand genre *Erinaceus,* qui ne peut être démembré, comme on a essayé de le faire, comprend 19 espèces, dont une est nouvelle : c'est l'*E. fallax* d'Algérie, qui ressemble extérieurement au nôtre, mais s'en distingue par sa dentition. D'après M. Dobson, l'Afrique, au nord du Sahara, n'aurait pas moins de trois espèces de ce genre : *E. fallax, E. algirus, E. deserti ;* d'autres espèces se trouvent en Égypte et en Abyssinie. L'ostéologie, la myologie et la splanchnologie, y compris les organes reproducteurs, sont étudiés avec soin, et cette description est accompagnée de nombreuses figures. — Dans l'étude de la famille des *Centetidæ* ou Tanrecs, l'auteur suit la même méthode, commençant par les caractères zoologiques, terminant par l'examen anatomique. Quatre genres et six espèces forment aujourd'hui cette famille spéciale à Madagascar ; le genre *Oryzorictes* ne constitue qu'une sous-famille (*Oryzorictinæ*) qui doit se placer dans cette même famille, tout près des

(1) *A monography of the Insectivora, systematic and anatomic,* part. I, in-4° de 96 pages et 10 planches. Londres, 1882.

[illegible]ntétidæ. — Enfin, le *Solenodon paradoxus* des Antilles doit être le type d'une famille à part (*Solenodontidæ*), qui se rattache évidemment, par l'ensemble de ses caractères, au groupe supérieur des CENTETOÏDEA, mais n'en présente pas moins quelques points de ressemblance avec les SORICIDÆ, notamment avec les *Talpidæ*. La forme du crâne du Solenodon, dans son ensemble, rappelle celle du Desman (Myogale).—L'étude anatomique des deux espèces du genre Solenodon termine ce travail, un des meilleurs que l'on ait [illegible] depuis plusieurs années à la classe des mammifères.

L'anatomie de l'hippopotame a déjà été étudiée par un grand nombre de naturalistes parmi lesquels on peut citer MM. Peters, Gratiolet, Crisp, Alix, Clark et d'autres encore, pour la grande espèce du Nil, MM. Leidy, Milne-Edwards et [illegible] pour la petite espèce de l'Afrique occidentale désignée sous le nom de *Chœropsis liberiensis*. Mais la plupart des sujets disséqués étaient des jeunes. M. HENRY-C. CHAPMAN (1), ayant eu l'occasion d'examiner deux sujets adultes, mâle et femelle, morts à New-York et à Philadelphie, a pensé que cette étude présenterait encore de l'intérêt, même après les travaux dont nous venons de parler.

Ces deux individus appartenaient à la grande espèce (*Hippopotamus amphibius*). Laissant de côté la myologie bien connue surtout par les travaux de Gratiolet, M. Chapman décrit la splanchnologie. La langue est allongée en forme de spatule, et les glandes sublinguales manquent, les parotides étant peu développées, ce qui ne peut étonner chez un animal qui cherche sa nourriture dans l'eau. La base de la langue est unie d'une façon lâche à l'épiglotte, de telle sorte que le larynx peut s'élever jusque dans les fosses nasales [illegible], l'arrière-bouche étant en même temps fermée par la langue : cette disposition, que l'on voit très bien chez l'animal vivant, permet à l'hippopotame de respirer en élevant seulement les narines au-dessus de la surface de l'eau, sans que celle-ci pénètre dans le gosier.

L'estomac est divisé en quatre loges différentes, déjà signalées par Daubenton au siècle dernier, si bien qu'au premier abord on serait disposé à croire que l'animal est un ruminant. Cependant, comme le fait n'a jamais été constaté [illegible] l'hippopotame, il est à supposer que les liquides passent [illegible]ment de l'œsophage dans la seconde ou la troisième [illegible], et que les aliments solides seuls séjournent quelque [illegible] dans la première pour passer ensuite dans les sui[illegible]. Le troisième estomac est le plus grand des quatre. [illegible]ation entre le second et le quatrième n'est formée [illegible] une cloison interne. La différence entre les mu[illegible] de chacun de ces estomacs est beaucoup plus mar[illegible], et le quatrième seul contient des glandes gastriques. [illegible] on pouvait le prévoir d'après cette complication [illegible]mac, il n'y a pas de cœcum bien distinct; mais la [illegible] glandulaire, signalée par Cobbold dans l'extrémité cœcale du côlon de la girafe, se retrouve ici. — En comparant cet estomac à celui des porcins, qui est également multiloculaire, on remarque que l'on passe par transitions de l'estomac du cochon à celui du babiroussa, de celui-ci au pécari, et de ce dernier à l'hippopotame qui conduit, d'une part aux lamantins, et de l'autre, aux ruminants.

Gratiolet a déjà précédemment décrit plusieurs dispositions du système vasculaire qui sont en rapport avec la vie aquatique. Ainsi l'on trouve dans les parois de la veine cave inférieure, à la hauteur du diaphragme, une cravate musculaire qui ferme le vaisseau et peut ainsi empêcher momentanément le sang de revenir au cœur. Cette même disposition se voit chez les phoques et d'autres mammifères plongeurs. De même, l'os hyoïde, en comprimant les carotides, empêche la congestion du cerveau quand l'animal est sous l'eau. On comprend comment l'hippopotame peut rester de 15 à 40 minutes sans venir respirer à la surface. Il faut ajouter que la masse du sang est énorme, comme chez les phoques et les cétacés, et que les corpuscules rouges sont par contre très petits, ne mesurant que 1/300 de millimètre, toutes conditions qui favorisent singulièrement l'oxygénation de ce liquide.

La description des organes génito-urinaires mâles et femelles ne présente rien de particulier. Ces derniers ressemblent beaucoup à ceux de la femelle du pécari (*Dycotyles*). Il y a seulement deux mamelles situées dans la région inguinale.

Bien que M. Chapman n'attache pas à la forme du placenta l'importance qu'elle semble avoir aux yeux de beaucoup de naturalistes, quand il s'agit de déterminer les affinités réelles d'un animal, il n'en croit pas moins utile de noter, d'après MM. Milne-Edwards et Garrod, que le placenta de l'hippopotame est diffus et sans caduque, comme c'est aussi le cas, d'après Harting, chez le dugong, et probablement aussi chez le lamantin qui n'est pas encore connu sous ce rapport.

Les glandes sudoripares sont très remarquables. On sait que l'hippopotame, au moment où il sort de l'eau, a la peau couverte d'une sécrétion rougeâtre qui sèche promptement, et qui lui fait donner, dans les ménageries, le nom de « behemot à sueur de sang ». Ces glandes cutanées, examinées au microscope par le docteur Gibbons Hunt, ne diffèrent pas histologiquement des autres glandes sudoripares : la dissolution de leurs cellules fournit le liquide coloré qui donne à la peau son aspect particulier chaque fois que l'animal vient à terre.

Le cerveau se rattache au type commun chez tous les artiodactyles (cochon, pécari, mouton, bœuf, girafe, etc.) et présente aussi quelques affinités avec celui du lamantin. On trouve ici les mêmes transitions que pour l'estomac. Les paléontologistes n'ont pas encore trouvé l'intermédiaire entre l'hippopotame et le lamantin (*Manatus*), mais il est bon de rappeler que les os fossiles rapportés par Cuvier à une espèce d'hippopotame (*H. medius*) ont été considérés par Gervais comme appartenant à un sirénien (*Halitherium fossile*). D'après le professeur Owen, les dents des *Halitherium* et *Felsinotherium* sont construites sur le m[illegible] que

(1) [illegible] *of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, [illegible], p. 126, avec 6 planches.

celles de l'hippopotame, de même que les dents du *Manatus* et du *Prorastomus* sont comparables à celles du *Lophiodon* et du tapir. Il semble donc que l'on puisse établir un lien généalogique entre cette forme vivante de l'hippopotame et les autres types fossiles dont nous parlons ici, et c'est la seule hypothèse qui permette de se rendre compte de leur structure réciproque.

M. Marsh (1) a récemment acquis en Allemagne, pour son musée de *Yale-College*, à New-Haven (Connecticut), un exemplaire fossile de ptérodactyle admirablement conservé et qui provient des mêmes couches de pierre lithographique d'Eichstädt, en Bavière, qui ont déjà fourni l'*Archæopteryx* et le *Compsognathus*. Celui-ci est une nouvelle espèce de *Ramphorhynchus* dont la longue queue était terminée par une expansion membraneuse verticale en forme de disque, évidemment destinée à servir de gouvernail pendant le vol. Le squelette est presque complet et les membres antérieurs montrent distinctement l'impression de la membrane alaire qui s'y rattachait et qui devait être fort semblable à celle de nos chauves-souris; — comme chez ces dernières, il y avait une membrane interfémorale. Les mâchoires portent des dents longues, pointues et singulièrement dirigées en avant. L'auteur a pu comparer la conformation de l'épaule à celle du *Pteranodon*, qui était un genre de ptérodactyles crétacés gigantesques dépourvus de dents, et dont le musée de Yale-College ne possède pas moins de 600 spécimens. Chez quelques-uns de ces derniers, l'envergure était de quinze à vingt pieds. Le *Ramphorhynchus phyllurus*, dont M. Marsh donne la figure, ne dépassait pas la taille d'un corbeau, et, comme chez tous les ptérodactyles jurassiques, la forme de son épaule rappelle celle des oiseaux : l'omoplate et l'os coracoïde, qui restent souvent séparés, sont ici soudés. Mais chez les ptéranodontes de l'Amérique du Nord, en raison probablement de leur grande taille, la ceinture scapulaire prend des proportions plus massives et qui rappellent celles de la ceinture pelvienne, mais sur une plus grande échelle. — Le bras et la main sont décrits avec soin, et l'auteur relève quelques erreurs qui ont été commises par les anatomistes qui s'en sont occupés avant lui, dans la disposition des os du carpe des ptérosauriens. Il devait y avoir cinq doigts, dont les quatre premiers étaient petits et armés d'ongles : c'est le cinquième, correspondant au petit doigt de l'homme, qui était énormément développé et servait seul à tendre la membrane alaire.

M. le docteur Jacques v. Bedriaga a publié (2) la première partie d'une excellente monographie des Reptiles et des Amphibiens de la Grèce. En tête de son mémoire, et pour en faire mieux sentir l'importance, l'auteur a placé, comme épigraphe, cette phrase d'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, dans la partie zoologique de l'*Expédition scientifique* de Morée : « Sous le point de vue de la géographie zoologique, c'est parmi les contrées de transitions que l'on doit ranger la Grèce, et peut-être est-elle la plus remarquable de toutes. » — Dans l'introduction, M. Bedriaga analyse et discute avec beaucoup de soin tous les travaux publiés avant lui sur le même sujet. Depuis, prenant pour base de son travail l'*Herpetologia Europæa* de Schreiber (1875), qui indique 40 espèces de reptiles et d'amphibies comme se trouvant dans la péninsule des Balkans, il donne une liste méthodique des 45 espèces qui d'après ses propres observations, se trouveraient en Grèce en y comprenant les Cyclades et les îles Ioniennes. Cette liste comprend 4 urodèles, 7 batraciens anoures, 15 sauriens, 14 ophidiens et 5 chéloniens.

Ce chiffre est considérable, eu égard surtout à la petite étendue de ce pays, comparé aux autres régions de l'Europe. En outre, la présence d'un saurien de la famille des iguaniens (*Stellio cordylinus*) montre nettement les relations de cette faune avec la région éthiopienne.

La question de la valeur spécifique de plusieurs formes distinguées par les herpétologistes modernes amène l'auteur à discuter le sens que l'on doit attacher aux termes d'*espèce*, *sous-espèce* et *variété*, ainsi que les avantages que l'on peut retirer, en zoologie, de la nomenclature trinominale proposée par les naturalistes américains. M. Bedriaga reconnaît la nécessité de cette hiérarchie taxonomique, plus nécessaire ici que dans aucun groupe et pense qu'il y a avantage à rapprocher de cette manière sous un même nom spécifique les races géographiques et les variétés locales qui ne sont que des modifications d'une même forme, et dont l'élévation au rang d'espèces surchargerait la nomenclature en leur donnant plus de valeur qu'elles n'en ont réellement dans la nature.

L'auteur aborde ensuite la classe des amphibiens et donne pour chaque espèce la synonymie très complète et la distribution géographique. C'est un travail très soigné et conçu dans un excellent esprit critique. Les reptiles seront traités de la même manière dans une seconde partie qui n'est pas encore publiée.

M. Chas. H. Townsend nous donne des détails intéressants (1) sur le ménopome (*Menopoma alleghaniensis*), la grande salamandre pérennibranche que l'on trouve dans les eaux du Mississipi, de l'Ohio et de leurs tributaires. Les individus dont il a pu étudier les mœurs avaient été pris dans le Westmoreland (Pensylvanie), pour le musée du professeur Ward à Rochester (New-York).

Cet amphibie que les pêcheurs de ce pays appellent *alligator* ou *chien d'eau* atteint jusqu'à deux pieds de long. Il est très redouté en raison de l'habitude qu'il a de venir mordre à l'hameçon placé dans l'eau pour une plus noble pêche. Lorsqu'il est ainsi piqué, ses cruelles morsures et l'enduit gluant que sécrète sa peau le rendent excessivement désagréable à manier. Beaucoup de pêcheurs préfèrent couper la ligne plutôt que d'aller la chercher dans sa bouche, et sa tête aplatie porte l'empreinte du talon de leurs lourdes bottes.

(1) *American journal of sciences*, vol. XXIII, avril 1882, p. 251, avec 1 planche.

(2) *Bulletin des naturalistes de Moscou*, 1881, n° 2, p. 242.

(1) *The American Naturalist*, février 1882, p. 139.

premier printemps, lorsque l'eau est claire, on voit les ménopomes se reposant en grand nombre sur le cailloux du courant. M. Townsend, pêchant avec amis du haut des rochers, rencontra une véritable de ces animaux, et en amorçant sa ligne avec un de viande ou une tête de poisson, il lui fut facile tirer en quelques minutes une douzaine de différentes, les plus petits ayant dix à dix-huit pouces de

animaux ont la vie singulièrement tenace. Transportés sac, à dos de cheval et sous un soleil ardent, à une de six milles, ils furent mis dans un baquet plein sans aucune nourriture et cinq semaines après quand mit dans l'alcool, ils étaient aussi dispos qu'au moleur capture. Les femelles déposèrent dans ce baquet qui sont jaunes et réunis par une substance glutineuse, comme ceux de la grenouille. Ces œufs restèrent le baquet sans être touchés par les monopomes

animal est excessivement vorace; tout lui est bon: vers, écrevisses, etc. Sa large bouche ouverte d'une l'autre lui donne sous ce rapport de grandes facilités doit être un grand ravageur des cours d'eau où

précédente *Revue* nous avons parlé des singularités biologiques, désignées sous le nom d'estivation le climat de la péninsule indo-chinoise impose aux d'eau douce de la Birmanie. — Des conditions analogues, se retrouvent au Japon, d'après le professeur dans sa *Zoology in the University of* — Parmi les conditions favorables pour qu'un passer de la vie aquatique à la vie terrestre, avant tout une atmosphère saturée d'humidité. condition existe au Japon, et l'on y trouve plusieurs de véritables animaux aquatiques qui vivent à C'est le cas pour la sangsue médicinale qui a l'habitude hors de l'eau quand l'air est suffisamment humide sa peau ne coure pas risque de se dessécher. Un de ce genre peut-il s'habituer à vivre à terre? Sachant ici la peau qui remplit le rôle du poumon, on conçoit cette peau puisse emprunter l'oxygène à l'air saturé té. On a des exemples de ce changement : tels sont des lacs du Mexique et les lymnées des eaux profondes lac de Genève. Il est permis de supposer que la terrestre que l'on trouve dans les montagnes du dans d'autres parties de l'archipel est un exemple transformation analogue, transformation, du reste, qui très incomplète. Cette sangsue vit dans des fourrés le sol est recouvert de mousse et d'autres plantes dant les mois les plus secs de l'été, sur ces hauteurs, humidité se trouve entretenue par les brouillards et sangsue n'a perdu ou acquis aucun organe: adaptation que transformation. Les glandes de la peau se sont agrandies et multipliées, et les vésicules urinaires se sont dilatées en forme de vessie. Le liquide sécrété dans ce réservoir diffère peu de l'eau atmosphérique par sa composition et permet à l'animal de maintenir son organe respiratoire cutané constamment humide.

American naturalist, mai 1882, p. 403.

Les planaires terrestres sont un autre exemple de ce genre d'adaptation. Ces vers qui rampent dans la boue à la façon d'une limace sont abondants au Japon. Ils sont beaucoup plus répandus que les sangsues terrestres, car on les retrouve dans toutes les régions tropicales et tempérées, îles ou continents, dont l'atmosphère est généralement humide.

On trouve aussi sur les côtes du Japon un poisson qui sort de l'eau pour venir à terre : c'est le *Periophthalmus modestus* de Siebold. Ce *poisson sauteur,* comme on l'appelle communément, est plus réellement amphibie que la grenouille, pouvant changer à volonté son mode de respiration, suivant qu'il se trouve dans l'eau ou dans l'air. Il a l'habitude de passer une grande partie de sa vie hors de l'eau, et l'on peut dire qu'actuellement il préfère l'air à l'eau. Quand on essaye de le prendre, il plonge rarement, mais saute généralement en rasant la surface de la mer. Il peut grimper sur les rochers et les plantes et saute sur le rivage, à la poursuite des insectes et autres petits animaux qui forment sa nourriture, avec l'agilité d'une grenouille. Lorsqu'il sort de l'eau, il gonfle d'air ses ouïes, et il renouvelle cette provision au bout d'un certain temps.

Il a déjà été question à cette même place (1) de la divergence d'opinion qui existe entre M. Ray-Lankester à Londres et M. Packard en Amérique au sujet des véritables affinités du genre limule. M. Lankester a publié récemment un article intitulé : *la Limule est-elle un arachnide?* (2), dans lequel il cherche à démontrer que la limule n'est qu'un scorpion aquatique, et que par conséquent cet animal se rattache au type des arachnides et non à celui des crustacés.

M. A.-S. Packard (3), qui soutient l'opinion opposée, vient de reprendre un à un tous les arguments de M. Lankester et il en démontre le peu de fondement. Pour lui, la limule se rapproche plus de l'Apus et des autres phyllopodes que du scorpion et des arachnides. L'auteur rappelle que dans un précédent article sur l'embryologie du *Limulus polyphemus,* publié en 1870, et dont M. Ray-Lankester ne semble pas avoir eu connaissance, il a figuré les six segments de l'embryon de la limule lorsqu'elle passe par cette phase de trilobite qui est un indice incontestable de la véritable place de ce genre. M. Packard le range dans la sous-classe des *Merostomata* avec les *Eurypteridæ* fossiles, et dans la classe des *Crustacés Pœcilopodes* dont la seconde sous-classe est représentée par les Trilobites. M. Walcott a adopté cette classification à la suite de ses recherches sur l'anatomie des trilobites (4).

(1) *Revue scientifique,* 22 octobre 1881, p. 538.
(2) *Quarterly journal of microscopical science,* juillet-octobre 1881.
(3) *The American Naturalist,* avril 1882, p. 287.
(4) *Revue scientifique,* 18 juin 1881, p. 795.

M. Packard fait remarquer que dès l'époque carbonifère il existait de véritables scorpions appartenant à des genres ou à des familles encore existants, et que dans les mêmes gisements on trouve le genre de crustacés *Bellinurus*, qui ressemble beaucoup aux limules mésozoïques et actuelles. Quant aux Euryptérides à branchies de crustacés, ils vivaient en nombre dès l'époque du silurien inférieur.

De récentes découvertes, relatives au développement de la limule, viennent à l'appui de l'opinion de M. Packard. Le docteur von Willemaes-Suhm, dans une lettre datée de Yeddo, en 1875, dit en substance qu'il a découvert pendant son séjour aux Philippines que la limule commence par avoir la forme d'une larve nageant librement, c'est-à-dire d'un nauplius, ce qui a une grande importance en faveur de la doctrine qui considère cet animal comme un crustacé. Mais la limule, de même que l'écrevisse, présente un développement condensé, et ses métamorphoses sont abrégées. — Malheureusement ce naturaliste voyageur mourut peu après et sans avoir eu le temps de publier ses observations ; mais dans une de ses lettres publiées à Leipsick en 1877, on trouve les renseignements suivants : « J'ai réuni cinq phases différentes du développement du *Limulus rotundicauda* qui ne se développe pas immédiatement comme l'espèce de l'Amérique du Nord, mais passe par l'état de nauplius et par un second état où il a trois yeux comme chez les phyllopodes. Il a une queue épineuse, mais articulée à sa base, et cette phase peut être comparée à celle de l'*Eurypterus*.

Il est donc impossible d'éloigner la limule des phyllopodes (*Apus* et *Branchipus*), auxquels elle se relie par son nauplius à trois paires de pattes; une partie des Gigantostracées, particulièrement les Euryptérides, devront lui être réunis. Les larves sont malheureusement très rares et difficiles à se procurer : c'est ce qui fait la difficulté de cette étude. »

M. Cope vient de créer (1), sous le nom de Taxeopoda, un nouvel ordre de mammifères ongulés qui a pour type le *Phenacodus* (2), qui ne peut décidément pas rentrer dans l'ordre des périssodactyles en raison de la forme de son carpe. Le *Phenacodus* vient se placer par ce caractère entre les amblypodes et les proboscidiens, et se rapproche beaucoup des *Hyracoïdea* (ou Damans). L'auteur pense que les proboscidiens ne doivent former qu'un sous-ordre des *Taxeopoda*. Ceux-ci représentent bien le type primitif des ongulés par leurs os carpiens et tarsiens disposés en série linéaire. Dans les ordres plus spécialisés des périssodactyles et des artiodactyles, la seconde rangée de ces os a accompli un mouvement de rotation en dedans. Les Amblypodes ont les pieds de devant du type primitif et les pieds de derrière du type le plus spécialisé. La classification des Ongulés serait donc la suivante :

		ORDRES :	SOUS-ORD[...]
I. Grand os supportant l'os lunaire et ne s'articulant pas avec le scaphoïde.	*a*. Astragale articulé seulement avec le naviculaire.	*Hyracoïdea*.	
		Taxeopoda	*Probosci[...]* *Condyla[...]*
	aa. Astragale articulé avec le naviculaire et le cuboïde.	*Amblypoda*.	
II. Grand os supportant le scaphoïde; l'os lunaire supporté en partie par l'onciforme.		*Perissodactyla*. *Artiodactyla*.	

Il est probable que les Toxodontes devront former u[...] sième sous-ordre des *Taxeopoda*, et que les *Hyracoïde[...]* vront être mis au même rang, comme une subdivi[...] cet ordre.

(1) *The American Naturalist*, juin 1882, p. 522.

(2) Voyez, au sujet de ce genre fossile, notre précédente Revue (*Revue scientifique*, 1er avril 1882, p. 407).

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARI[...]

SÉANCE DU 19 JUIN 1882.

Nomination. — M. le *ministre de l'instruction pub[...]* adresse l'ampliation du décret par lequel M. le Présid[...] la République approuve la nomination de M. *Schlœs[...]* place devenue vacante dans la section d'économie [...] par suite du décès de M. *Decaisne*.

— M. le *ministre de l'instruction publique* adresse [...] pliation d'un décret ouvrant, pour une seconde péri[...] cinq années, le concours Volta.

Mathématiques. — M. *G. Darboux* présente une no[...] note sur une équation linéaire.

Mécanique. — *J. Boussinesq* : Les déplacements qu'e[...] nent de petites dilatations ou condensations quelconques, tout milieu homogène et isotrope indéfini, sont calcul[...] à la manière d'une attraction newtonienne.

Astronomie. — MM. *Thollon, Trépied* et *A. Puiseux* [...] sentent des mémoires relatifs à l'éclipse totale de [...] qu'ils ont observée à Souhag (haute Égypte) le 17 mai [...] (temps civil). (Voir ci-dessus, p. 17.)

Physique. — MM. *Jamin* et *Manouvrier* : Sur le couran[...] réaction de l'arc électrique.

Les deux courants égaux et de sens alternativement [...] traire de la machine Gramme ne décomposent pas l'e[...] ne font pas dévier une boussole de tangentes intercalée [...] le circuit. Cette destruction des effets se maintient q[...] on met dans le circuit des brûleurs à charbons égaux, [...] tiquement disposés et s'échauffant également; mais si [...] charbons sont inégaux, le courant dirigé du gros cha[...] vers le petit, de la partie la moins chaude vers l'autre, [...] porte sur le système de direction contraire. De là résult[...] courant différentiel accusé par la boussole, et qui augm[...] avec la différence entre les deux charbons. En généra[...] courant différentiel est très difficile si l'arc est peu éte[...] et augmente avec la distance des électrodes.

La déviation dépend de la force électromotrice moy[...] du courant différentiel et de la résistance introduite da[...]

[illegible] par l'arc formé, qui seule semble faire varier la résistance totale.

On ne peut expliquer le courant différentiel que par une différence dans la résistance ou par une inégalité dans les [illegible] inverses de l'arc dans l'un ou l'autre sens. Des expériences montrent qu'il n'y a pas de différence dans la résistance de l'arc; c'est donc dans une propriété particulière des courants alternatifs qu'il faut chercher la raison du courant différentiel.

Quelle que soit l'explication de ces faits, il est clair qu'une fois produit par un arc de mercure, le courant différentiel change entièrement le jeu de la machine, que l'un des systèmes des courants est très affaibli, sinon éteint, et que l'autre système est constitué par des courants successifs d'intensité et de durée plus grandes. Aussi tout arc électrique produit en sus offre le même aspect que celui des piles : éclat et chaleur plus grand au pôle positif avec transport de matières au pôle négatif. La machine, qui précédemment était incapable de décomposer l'eau, devient capable d'agir comme une pile ayant une force électromotrice égale à [illegible] couples Bunsen; elle peut, comme les piles, déterminer toutes les actions chimiques que l'on voudra, aimanter le fer doux, réduire les métaux, transporter la force, remplacer en un mot une machine à courants contenus dans ses applications.

Il y a deux types de machines magnéto-électriques : les unes, qui dérivent du système de Gramme, peuvent donner [illegible] des courants de sens constants; les autres, comme celles de Nollet et de Meritens, ne peuvent engendrer que des courants alternatifs; elles ne sont applicables qu'à la production de la lumière; on a vainement essayé de les employer aux travaux chimiques, en redressant les courants par un commutateur. Ce commutateur pourrait être remplacé automatiquement par un ou plusieurs arcs formés entre un bain de mercure et une pointe de charbon. Il reste à savoir quelles seraient les conditions économiques de [illegible] transformation.

Chimie. — M. *Berthelot :* Le déplacement du brome par le chlore dans les sels halloïdes a lieu avec un dégagement de chaleur de $3^{cal}6$ pour K Br, de $6^{cal}8$ pour Ba Br, de 1^{cal} pour [illegible]. Ces réactions représentent le phénomène fondamental et elles avaient même été regardées comme totales jusqu'à ces derniers temps. Cependant un savant russe, M. Potilitzine, vient d'établir que les réactions inverses se produisent également, dans une mesure faible à la vérité, lorsqu'on opère à équivalents égaux, mais plus considérables en présence d'un grand excès de brome. M. Berthelot a répété ces expériences en précisant davantage les conditions thermochimiques. Il a découvert ainsi les intermédiaires véritables et [illegible] jusqu'à présent de ces réactions inverses, lesquelles sont les perbromures métalliques, le chlorure de brome et les chlorobromures métalliques, composés secondaires, dont la chaleur de formation et de dissociation explique tous les phénomènes.

Le brome attaque KCl en développant une réaction minime à équivalents égaux, mais qui devient manifeste avec un grand excès de brome, surtout si l'on entraîne les [illegible] (chlorure de brome) par volatilité. Les chiffres obtenus par M. Berthelot avec le brome *pur* et les sels *secs* sont d'ailleurs bien plus faibles que les valeurs données par M. Potilitzine pour K Br.; les résultats sont plus rapprochés avec Ba Br. et Ag Br.

La substitution inverse, minime, avec KCl, même en présence d'un grand excès de brome, est plus marquée avec Ba Cl et plus encore avec Ag Cl. Ces faits sont d'accord avec les prévisions tirées de l'existence et de la grandeur relative des chaleurs de formation des composés secondaires.

Le chlorure de brome, Br Cl, qui se forme avec tous les chlorures traités par un excès de brome, dégage $4^{cal},6$, chiffre qui suffit à expliquer la décomposition partielle du chlorure d'argent pour le brome à froid. Cette décomposition est limitée par la dissociation du chlorure de brome et réglée suivant les lois de M. Ditte (*Essai de mécanique chimique*).

Les *perbromures* ne se forment que lentement à l'état anhydre et demeurent dissociés; leur chaleur de formation rend compte des déplacements inverses surtout à froid avec K Cl et Ba Cl, bien entendu en l'ajoutant à celle du chlorure de brome.

La formation de *chlorobromures,* par exemple Ba Cl, Ba Br, ne suffit pas à compenser les $6^{cal},8$ (différence thermique entre le chlorure et le bromure); mais sa formation aux dépens de l'excès de chlorure non décomposé concourt avec celle des corps dissociés (Ba Cl et $BaBr^3$) pour déterminer et accroître la production d'une certaine quantité de K Br.

Ainsi l'ensemble de ces faits rendent compte du déplacement du brome par le chlore, réaction principale, déterminée par la grandeur relative des chaleurs de formation des composés fondamentaux, ils rendent compte encore des équilibres et des déplacements inverses : réactions accessoires et perturbatrices, qui résultent également de la grandeur prépondérante des chaleurs de formation de certains composés secondaires. Les dernières réactions sont peu sensibles et même négligeables dans les circonstances ordinaires, à cause de l'état de dissociation de composés secondaires; elles ne deviennent apparentes que si l'on exagère l'influence de ces derniers, soit en restreignant la dissociation par l'emploi d'un grand excès de brome, soit en en reproduisant sans cesse les effets par cet artifice qui consiste à éliminer à mesure les produits volatils.

En un mot, dans les déplacements réciproques des corps halogènes comme dans les conditions presque innombrables que M. Berthelot a passées en revue depuis le début de ses recherches, les réactions directes, les réactions inverses et les équilibres demeurent invariablement soumises aux règles de la thermochimie.

— M. *Boisbaudran* sépare le gallium du zircone en traitant plusieurs fois et alternativement la solution bouillante par un excès de potasse aqueuse et ensuite par l'acide chlorhydrique. La galline est débarrassée des sels potassiques par sursaturation chlorhydrique, puis ammoniacale, ou mieux au moyen de l'hydrate cuivrique. Le sulfure d'arsenic permet aussi de séparer Zr de Ga et notamment de rechercher de faibles traces de galline, perdues au milieu de zircone. Le prussiate ne peut servir.

La séparation d'avec la manganèse peut se faire soit :

1° En traitant la liqueur bouillante par un excès de potasse;

2° En sursaturant par l'ammoniaque la solution chlorhydrique préalablement maintenue à l'ébullition;

3° Par $BaO.CO^2$ qui sépare la galline à froid laissant Mn Cl dessous;

4° Par $CaOCO^2$ qui agit de même;

5° En réduisant à chaud la liqueur acide par SO^2 ou $NaSO^2$ et ajoutant après un léger excès de $CaOCO^2$; ce procédé est surtout avantageux lorsque la liqueur contient du fer;

6° Par l'hydrate de cuivre qui offre un moyen très exact;

7° Même par le cuivre métallique, procédé avantageux en présence du fer;

8° En utilisant la réaction du sulfure d'arsenic;

9° Ou celle du prussiate jaune de potasse, mais pour cela il faut opérer d'une façon spéciale.

La séparation du gallium avec le zinc peut s'effectuer en faisant bouillir jusqu'à réaction acide la solution chlorhydrique sursaturée par l'ammoniaque. L'hydrate cuivrique permet également cette séparation ainsi que les carbonates de baryte et de chaux.

— MM. *A. Muntz* et *E. Aubin* ont préparé le matériel nécessaire pour effectuer par leur méthode le dosage de l'acide carbonique de l'air, pendant le séjour, au cap Horn, de la mission scientifique.

Les tubes étirés, contenant la ponce potassique, sont préservés de rupture par des rondelles de caoutchouc et un étui métallique dont on n'est pas forcé de les tirer pour s'en servir.

Deux aspirateurs de 150 litres suffiront pour chaque prise; ils permettront d'obtenir près de 90 centimètres cubes d'acide carbonique : la précision sera donc suffisante. Ces aspirateurs sont constitués par une pipette de tôle galvanisée que l'on soulève à l'aide d'un contrepoids qui règle la vitesse d'écoulement de l'eau; la même eau sert indéfiniment et la manœuvre est ainsi considérablement simplifiée.

— M. *Ad. Renard* a indiqué précédemment la présence dans les produits de distillation de la colophane, des acides butyriques et valériques. Le rendement de ces acides est d'environ 3 pour 100 du poids de l'essence.

L'acide valérique ainsi obtenu bout de 173° à 175°, sa densité à + 16° = 0,941, présente de grandes analogies avec l'acide valérique ordinaire et s'en distingue par son sel de zinc qui possède trois molécules d'eau ($C^5H^3O^2Zn + 3H^2O$) qu'il perd à l'air sec. Plus soluble à froid qu'à chaud, ce sel offre une solution qui, sous l'action de la chaleur, laisse déposer des flocons blancs qui se redissolvent par le refroidissement; l'évaporation lente de cette solution laisse déposer des cristaux mamelonnés de composition identique à ceux que la chaleur laisse déposer.

— M. *A. Béchamp* revient sur les microzymas comme cause de la décomposition de l'eau oxygénée par les tissus des animaux et des végétaux.

— M. *A. Brame* résume ainsi diverses propriétés de l'acide cyanhydrique :

1° L'acide cyanhydrique, en vapeur, détermine un trouble à peine sensible dans le blanc d'œuf et dans une solution d'albumine. L'acide cyanhydrique, dissous dans l'eau, précipite abondamment l'albumine pure ou en dissolution aqueuse;

2° La conservation des cadavres d'animaux intoxiqués par l'acide cyanhydrique s'est prolongée pendant une année. Des lapins, etc., intoxiqués par cet acide, sont encore bien conservés, bien qu'ils aient subi, à plusieurs reprises, 38° de chaleur;

3° Au bout de plusieurs mois, les cadavres d'animaux injectés ou intoxiqués par l'acide cyanhydrique et conservés dans des bocaux bouchés perdent toute odeur de cet acide et contractent celle du formiate d'ammoniaque, sel qui se retrouve dans le liquide séreux;

4° Le formiate d'ammoniaque, préparé direct de l'acide formique et de l'ammoniaque, donne u cristalline déliquescente, de sorte que, pour l'obt évaporer la solution à l'abri de l'air sur de l'a rique;

5° Dans les embaumements par l'acide cyanl sera nécessaire d'introduire dans le cadavre, aprè une petite quantité de matières absorbant l'eau e sant (chlorure de zinc).

MINÉRALOGIE. — M. *L. Ricciardi*, après avoir étu couches d'un courant de lave de l'Etna, en con laves appartenant à une même éruption, mais re divers points, peuvent différer dans leur comp mique et minéralogique.

GÉOLOGIE COMPARÉE. — M. *Stan. Meunier*, après nation lithologique de la météorite d'Esthervil County, Iowa (10 mai 1879), dit qu'en présence caractères de composition et de structure, cett est identique avec la logronite. On peut croire q primitive, à l'état de débris pierreux ou métalli mulés peut-être dans quelque faille, a été soumise nations métallifères, dont le produit, sous la form fin, a soudé ensemble les éléments jusque-là in Les vides si remarquables existant parfois entre de fer et leur matrice lithoïde sont reproduits arti dans les expériences de cimentation métallique sière du péridot.

ANATOMIE COMPARÉE. — M. *Roule* présente une branchie et l'appareil circulatoire de la *Ciona inte*

PHYSIOLOGIE. — M. *Ch. Richet* compare les chl lins sous le rapport du pouvoir toxique ou de la telle minima.

Les expériences qu'il a précédemment comm l'Académie sur l'action toxique comparée des rures métalliques étaient passibles de plusieurs N'ayant pas envisagé l'action de ces poisons sur de l'organisme, mais seulement sur l'un des tiss nisme, il a pu instituer de nouvelles recherches mettent d'apprécier non pas la hiérarchie toxique c mais ce qu'il propose d'appeler pour éviter tout la *dose mortelle minima.*

En effet, on doit distinguer l'action toxiq qu'exerce une substance sur tel ou tel organe, s tissu, et la dose de cette même substance qui d mort de l'animal. Par exemple, pour le cura toxique, celle qui empoisonnera le cœur et les c veux, est tout à fait différente de la dose morte beaucoup plus petite, si la respiration artificiel pratiquée de manière à permettre la vie du c centres nerveux. De même, pour beaucoup d'autr la dose toxique est différente de la dose mortell divers empoisonnements par le curare, par l'ox bone, par la strychnine, par le chloroforme, pa ce sont des tissus différents qui sont atteints. O donc comparer utilement la toxicité de ces pois Au contraire, on peut très bien comparer leur do minima, dont la connaissance a une importance pour la thérapeutique et la toxicologie.

miner avec précision la dose mortelle, il faut : [illegible] comme sujet d'expérience la même espèce ani- [illegible] rapporter la quantité de substance injectée au poids [illegible]; 3° faire l'injection de la substance soluble sous [illegible] dans le sang, de manière à éviter la pertur- [illegible] que produit, dans le système circulatoire, [illegible] brusque d'une substance étrangère.

[illegible] ont porté sur des cobayes (en général de [illegible]). M. Ch. Richet compare la dose mortelle des [illegible] chlorures alcalins : chlorures de lithium, de so- [illegible] potassium, de rubidium et de césium.

[illegible] du tableau qui suit se rapportent, d'une part, à [illegible] du poids de l'animal; d'autre part, à la quan- [illegible] de métal combiné au chlore (et non à la quan- [illegible]). La précision qu'on peut atteindre par cette mé- [illegible] grande, et on arrive facilement à connaître, [illegible] approximation suffisante, la dose minima qui [illegible] la mort.

	Poids atomique.	Dose mortelle du métal.	Dose mortelle du chlorure (chlore et métal combinés).
[illegible]	7	0,10	0,60
[illegible]	23	0,85	2,16
[illegible]	39	0,60	1,15
[illegible]	80	1,50	2,14
[illegible]	133	1,00	1,20

[illegible] ces chiffres que, dans la série des métaux alca- [illegible] aucune relation entre le poids atomique de [illegible] et leur activité physiologique. Le rubidium, dont [illegible] atomique est élevé, est beaucoup plus inoffensif [illegible] lui-même. Le lithium, dont le poids atomique [illegible], puisque nul corps simple n'a un poids ato- [illegible], est au contraire mortel à faible dose.

CHRONIQUE

[illegible] L'ABUS DU TABAC. — La Société contre l'abus du [illegible] récemment sa séance solennelle de distribution des ré- [illegible], dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne. M. Bouley [illegible], président, a prononcé le discours suivant :

« [illegible], messieurs,

[illegible] cette séance, mon premier devoir est de remercier [illegible] ministres de l'instruction publique et de la marine, qui ont [illegible] s'y faire représenter : le premier par M. Perrens, inspec- [illegible] Académie de Paris, professeur à l'École polytechnique; le se- [illegible] M. Richard, lieutenant de vaisseau, officier d'ordonnance [illegible] de la marine et des colonies.

[illegible] de sympathie, donné par ces ministres à l'œuvre de [illegible], est d'autant plus méritoire qu'ils doivent être soucieux, [illegible] de l'État, des rendements des impôts, et que le but de [illegible] tend à rien moins qu'à réduire celui du tabac qui, d'a- [illegible] officiels publiés par les journaux d'hier, s'élève, [illegible] 1881, au chiffre formidable de 352 538 000 francs; je ré- [illegible].

[illegible] cinquante-deux millions cinq cent trente-huit mille [illegible] le chiffre qui donne la mesure de l'accroissement en [illegible] du tabac à fumer, depuis 1830, époque où cette sin- [illegible] prit naissance dans l'oisiveté des corps de garde, [illegible] de la garde nationale, supprimée par Charles X. [illegible] a-t-il pu prendre de si grands développements? [illegible]. Mais il en est une principale, sur laquelle je [illegible] nouvelle fois. C'est à vous, mesdames, que je [illegible] à ce que j'appellerai, avec Alceste, vos *lâches complaisances*, qu'il faut attribuer cette habitude de fumer, devenue si générale, que la vente des tabacs se mesure aujourd'hui par trois cent cinquante-deux millions et demi.

Quand on compare les habitudes de ce siècle-ci à celles du siècle passé, au point de vue des rapports sociaux, on peut s'écrier : « Que les temps sont changés! »

Cette réflexion me venait à l'esprit ces jours-ci, en suivant le quai Voltaire et en regardant les objets exposés dans les vitrines des marchands d'antiquités. J'y reconnus quelques boîtes de forme bombée, faites d'or, d'argent ou d'écaille, incrustées de pierres ou ornées de miniatures qui, dans mon enfance, étaient d'un usage assez répandu encore, surtout parmi les personnes du siècle précédent. Leur usage, quel était il? C'étaient des bonbonnières; elles contenaient des bonbons parfumés qu'on s'offraient les uns aux autres. Et il y avait là un signe particulier de cette époque, un des modes d'expression de la galanterie française.

Aujourd'hui, que porte-t-on à la place de la bonbonnière? Soit l'étui à cigares; soit cette bourse particulière que l'on appelle la *blague* à tabac — il faut bien appeler les choses par leur nom; — soit la pipe plus ou moins *culottée*, à laquelle on donne, quand on en a raccourci le tuyau, un nom que je ne répéterai pas, par respect pour les données zoologiques. Appelons-la *brûle-bouche*. Comparons maintenant les mœurs du siècle du tabac avec celles du siècle de la bonbonnière.

Dans ce temps-là, les hommes et les femmes aimaient à se réunir dans les salons; on y causait, on y échangeait des idées; le désir réciproque de plaire faisait les conversations animées; et les mémoires qui nous sont restés de cette époque témoignent du rôle élevé que les femmes remplissaient dans la société. Toutes les *précieuses* n'ont pas été *ridicules* et toutes les femmes *savantes* n'ont pas été les *pédantes* que Molière nous a dépeintes, en ne mettant en relief que leurs travers.

Avec les mœurs que le tabac nous a faites, un divorce [illegible] s'est peu à peu établi entre les [illegible] dîner terminé, les hommes se rendent avidement au fumoir, où ils causent entre eux « de chevaux, d'équipages et de chiens », et d'autres choses encore, sans beaucoup de retenue et longuement, jusqu'à ce qu'un et même plusieurs cigares aient été *savourés*. Pendant ce temps-là, les femmes restent reléguées au salon et causent entre elles; mais la plupart du temps sans animation et sans entrain.

Le beau temps et la pluie, et le froid et le chaud,
Sont des fonds *qu'en ce cas* on épuise bientôt.

Et les colifichets aussi; et l'on s'ennuie quelque peu.

Quand les hommes reviennent, tout *parfumés* des fortes senteurs qui s'exhalent de leurs habits et de leur bouche, ils sont loin d'avoir, convenez-en, les agréments de nos pères; ils n'en ont pas non plus l'esprit scintillant, car le tabac engourdit plutôt qu'il n'excite; et, la plupart du temps, ceux qui viennent de fumer aspirent au plein air et quittent le salon d'une manière clandestine, suivant une mode qui nous vient, dit-on, d'Angleterre.

Une chose m'a toujours étonnée : c'est que les jeunes gens qui doivent aller au bal et y remplir un rôle actif ne s'abstiennent pas de fumer, tout au moins ce jour-là, et que les jeunes filles n'imposent pas l'obligation rigoureuse de cette abstention. Le *parfum* du tabac est loin de ressembler à celui que donnait à l'haleine les bonbonnières du dernier siècle. J'imagine facilement que, dans un bal, le valseur qui a fumé ne doit pas faire éprouver à sa valseuse la plus agréable des sensations olfactives.

S'il en est ainsi, à qui la faute, si ce n'est à vous, mesdames, et aux molles complaisances dont vous faites preuve en tolérant ce que je crois pouvoir appeler un manque d'égards envers vous?

Je n'ai qu'une *allocution* à faire, aux termes du programme, et, conséquemment, je dois être court; cependant je veux signaler un autre grief contre le tabac, et grave encore celui-là! Il me semble qu'il a supprimé la chanson. Quand j'étais jeune, l'atelier retentissait souvent du chant des ouvriers. Il m'est resté dans la tête bien des refrains de ceux qui se faisaient entendre dans l'atelier de maréchalerie de mon père, rue de Normandie. On chantait le *Roi Dagobert*, le *Bon saint Éloi*.

Dans le chemin de la vertu,
Entrez-y bien vite et n'en sortez plus,

disait un de ces refrains. La rime n'en était pas riche, mais vous avouerez que c'était moral.

Pourquoi ne chante-t-on plus? Parce qu'on fume. Il me revient [illegible]

l'esprit un mot bien spirituel de Piron à propos d'une comédie de Voltaire. Voltaire, qui possédait à un si haut degré la force comique, n'a jamais pu réussir à faire une comédie passable. C'était après la première représentation de *Nanine*, la plus oubliée, et à juste titre, des pièces de Voltaire. Piron lui adressait malicieusement ses compliments de condoléance sur le peu de succès de cette comédie : « Mais enfin, lui disait Voltaire se régimbant, on n'a pas sifflé. — Oh! mon ami, répondit l'autre, peut-on siffler quand on bâille? » Retournant le mot, je dirai à mon tour : peut-on chanter quand on fume, c'est-à-dire quand on a les dents serrées sur la pipe à court tuyau ou sur le cigare? Sans compter que le tabac ne pousse pas à la disposition d'esprit qui se traduit par la chanson joyeuse.

Mais ce n'est pas seulement de l'atelier que le tabac a banni la chanson. Quand j'étais jeune, on chantait bien souvent après les dîners, et c'était la chanson patriotique qui faisait vibrer toutes les âmes et les mettait à l'unisson. Un poète, qu'il est de mode de décrier aujourd'hui, mais qui était poète, quoi qu'on veuille prétendre, car pendant un certain nombre d'années il a été l'âme de la France, Béranger, pour l'appeler par son nom, nous animait de son souffle quand il chantait « la gloire et l'espérance, pour consoler son pays malheureux »; et cela était plus sain pour les âmes et pour les corps que les inspirations que peut donner le tabac.

C'est un malheur qu'on ne chante plus et que la France ait oublié ses chants patriotiques d'autrefois. L'unité de la patrie s'en ressent.

Faits géographiques.

— M. Ch. Rabot, membre du club alpin, doit partir prochainement pour la Norvège, la Laponie et la Russie septentrionale.

— On annonce également le départ de MM. Vésine Larue et Maurice Gery pour [illegible] de Malacca et de M. Garanger pour la Birmanie.

— M. le docteur Robertson quitte l'Angleterre pour se rendre en Australie, dans le but d'explorer la partie septentrionale de ce nouveau continent.

— M. A. Pinart écrivait le 26 mars, de Canazas (État du Panama), qu'il se trouvait chez les Guaymis, indiens sauvages de la Sierra centrale de l'isthme.

— M. Schwatka, auteur du beau *Voyage à la Terre du roi Guillaume*, est en train d'organiser une expédition pour explorer la partie nord de l'Alaska.

— Le *Coast and Geodetic Survey* vient d'envoyer à la Société de géographie le plan relatif au golfe du Mexique, d'après les travaux commencés il y a trois ans.

— Le voyageur américain Heath est de retour à New-York d'un voyage en Bolivie. Il rapporte du bassin de la Madeira de nombreuses collections d'histoire naturelle, ainsi que des dessins et des copies d'inscriptions relevées sur les rochers des bords du Beni.

— M. Brun, agent consulaire français à Elmina, est parti pour Coumassie avec le P. Moreau de la mission d'Elmina.

— L'expédition anglaise envoyée à la recherche de Leigh Smith, sera commandée par M. Allen Young qui partira à la fin de juin à bord du *Hope*.

— Le lieutenant Hovgaard, de la marine danoise, prend le commandement du *Dympna*, qui partira en juillet pour la côte de Sibérie et la terre François-Joseph.

— La *Pola*, qui avait été armée pour porter la mission circumpolaire autrichienne à l'île Jean-Mayen, a suivi la limite des glaces par 69°30' de latitude nord environ, et est allée hiverner à Tromsöe (Norvège).

— Le lieutenant Bove, chef de la mission scientifique italo-argentine à la Terre-de-Feu, est arrivé à Punta-Arenas (détroit de Magellan), le 4 février.

Le gérant : FÉLIX ALCAN.

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

La Chambre des députés est saisie, en ce moment, d'un projet de loi qui a pour but de donner un caractère légal aux marchés à terme sur fonds publics, denrées ou dises.

Les marchés à terme ont pris depuis longtemp grande place dans les affaires, non seulement à mais sur les denrées et marchandises de divers pour qu'il y ait un intérêt ou un avantage quelcon tenir, comme on l'a fait jusqu'à présent, en dehor ou à ne les y faire rentrer qu'au moyen de subt en dénaturent le caractère et le principe. La par importante du projet touche à la situation même de change : « Les conditions d'exécution des marc par les agents de change seront fixées par un règl ministration publique. »

Il n'est que trop vrai que les excès de spéculati de trouver un frein salutaire dans les règlem chambre syndicale et l'attitude réservée des quelquefois encouragés par ces derniers. Est-ce marché nous aurait donné, au commencement née, le spectacle de tant de ruines, si les agents, tait leur devoir, avaient accordé moins de facilité culateurs trop ardents, dont ils exécutaient les o

L'article 1er est ainsi conçu :

« Tous marchés à terme sur effets publics et denrées et marchandises, sont reconnus légaux. N pour se soustraire aux obligations qui en résulte valoir de l'article 1967 du Code civil lorsque l'ac droit d'exiger la livraison ou lorsque le vendeur l'imposer. »

Cet article 1967 porte que la loi n'accorde au pour une dette de jeu ou le payement d'un pari. L actuelle tend donc à détruire l'assimilation qu'on temps faite entre le marché à terme et un pari. paragraphe qui termine l'article et qui prend en un caractère restrictif, le marche à terme n'est ni un pari, précisément parce qu'il porte sur des va marchandises susceptibles de négociations régul vant être transmises. Dans la confusion où l'on ral de la signification précise de ces expression pas mauvais que la loi prît soin de l'expliquer. fond tout le projet. Peut-être la discussion fera contrer une formule plus heureuse et plus clai point important sera acquis et l'on verra enfi mettre de parfait accord avec la réalité des chose

Les Sociétés de crédit continuent à être aband les capitalistes sérieux. Leurs actions sont génér baisse. Il en est autrement des valeurs qui repo Crédit hypothécaire. Les obligations du Crédit f restées complètement en dehors des influences si préjudiciables à la masse des valeurs. Elles do chaque jour, à de nombreuses transactions au co capitaux prudents se portent aussi sur les oblig cières 4 pour 100. Il n'y a pas de lots pour ces der mais l'intérêt fixe est plus élevé. Au prix de 480 obligations, productives d'un intérêt annuel de rapportent un peu plus de 4 pour 100. Un placem sur les obligations à lots et sur les obligations san de bons résultats.

Toutes les places de l'Europe déclinent et chô un mal universel dont nous souffrons un peu p autres, parce que nous avons commis des excès gent abonde en Angleterre, et l'encaisse d'or de de France atteint presque le milliard.

LA

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît. [11

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEURS : MM. ANTOINE BREGUET ET CHARLES RICHET

E — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 2 8 JUILLET 1882

MINÉRALOGIE

CIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE

CONFÉRENCE DE M. DIEULAFAIT

Origine et mode rmation des eaux minérales salines.

dames, messieurs,

que nous examinerons ce soir, celle des eaux est à la fois une des plus importantes et des plus qui existent. Si loin, en effet, qu'on remonte dans de l'humanité, on voit les eaux minérales occuper considérable dans la vie des peuples et arriver être, de leur part, l'objet d'un véritable culte. Cepengré l'antiquité du sujet, malgré l'importance qu'on temps attribuée, malgré l'immense quantité de les eaux minérales ont été l'objet, les questions les qui s'y rapportent restent encore aujourd'hui des ténèbres les plus profondes. Il suffit, en rir les publications les plus récentes et les plus au- voir que sur le point le plus capital, l'origine et formation, nous ne sommes pas, à quinze cents ce, beaucoup plus avancés que ne l'étaient les La science moderne, il est vrai, a fait fuir la tique et chassé de son sanctuaire le petit dieu qui présidait à chaque source; mais sur son autel elle n'a pu réussir encore à élever la statue de la

I.

nérales prennent dans le globe, à des profonoins grandes, les substances qui les caractée vue de la composition, et qui, au point de vue médical, leur donnent toute leur valeur. C'est donc à la science qui s'occupe de la formation de notre globe, c'est-à-dire à la géologie, en prenant ce mot dans son sens le plus complet, qu'il faudra demander la solution des questions relatives à l'origine des eaux minérales. Aussi, parmi le nombre considérable de travaux publiés pour expliquer la formation de ces eaux, un seul se dresse, de plus en plus solide à mesure que le temps marche, c'est celui de Brongniart. Quand, en effet, on l'aura débarrassé des erreurs qu'il renferme et qui sont bien plus des erreurs de nomenclature que des erreurs de pensée, on verra que ce grand homme, dans cette question comme dans tant d'autres, avait complètement devancé la science de son temps.

Le nombre des sources minérales est immense, et leurs variétés semblent infinies; cependant il existe certains groupes qui se distinguent et s'isolent, pour ainsi dire, à première vue. Parmi eux, il faut mettre tout à fait au premier rang les *eaux salines,* car, aujourd'hui plus que jamais, leur étude s'impose d'une façon absolument nécessaire au savant, au médecin, et plus encore à l'industriel. — Les médecins hydrologues ne veulent pas admettre dans leurs classifications les *eaux salines;* c'est un très grand tort, car il n'existe pas, ainsi que nous allons le voir, de divisions plus naturelles. Les *eaux salines* sont pour nous celles dont l'eau de mer est le type. C'est cette division que nous allons examiner; c'est de ce grand groupe que je crois être en mesure de vous exposer l'origine et le mode de formation.

Rappelons d'abord un premier point, qui n'est plus aujourd'hui contesté : c'est que toutes les eaux de sources, minéralisées ou non, sont des eaux dont l'origine est extérieure, c'est-à-dire sont des eaux d'infiltration provenant de l'atmosphère. Quand ces eaux reviennent au jour sans avoir rencontré dans les terrains traversés ni des substances minérales solubles, ni des gaz autres que ceux de l'atmosphère,

elles constituent les eaux ordinaires; si, au contraire, elles ont rencontré des substances notablement solubles ou des gaz différents de ceux de l'atmosphère, elles reviennent plus ou moins chargées de ces substances; ce sont des eaux minérales. Dans l'étude des eaux minérales, et en particulier dans celles des eaux salines, il n'y a donc pas à se préoccuper de l'origine de l'eau elle-même, puisqu'elle vient de l'atmosphère, mais seulement de l'origine des substances salines rencontrées par cette eau.

C'est un fait connu dès la plus haute antiquité qu'il existe, en un grand nombre de points de notre globe, des amas souvent considérables de substances salines généralement constituées par du gypse et plus rarement par du sel gemme. Voici deux très belles projections montrant, la première, une coupe intérieure des célèbres mines de sel gemme de Wieliska en Pologne, et l'autre, l'un des gisements de sel les plus remarquables du monde, celui de Cardona, dans les Pyrénées espagnoles. Là le sel, d'une pureté complète, est exploité à ciel ouvert, au pic et à la mine, de la même façon qu'ailleurs on exploite la pierre à bâtir : la projection vous montre, au pied de la montagne, ces longues files de gradins parallèles, c'est du sel pur. Voici une troisième projection qui vous donne la vue d'une autre région du gisement de Cardona, où les eaux pluviales ont façonné le sel en pyramides d'une blancheur étincelante, comme vous le voyez au centre de la projection. Vous me demanderez, sans doute, comment il se fait que le sel de Cardona ne soit pas dissous par les eaux de pluie. En réalité, il l'est bien un peu, puisque précisément c'est l'eau qui a produit par dissolution les hautes pyramides qui sont en ce moment projetées sous vos yeux; mais le sel de Cardona est tellement compact que l'eau ne le pénètre nullement et exerce son action exclusivement à la surface : des mesures exécutées autrefois par Cordier établissent que l'épaisseur de la couche de sel dissoute en un siècle n'atteint pas 2 mètres.

Le gypse et le sel gemme sont les deux substances qui ont jusqu'ici attiré l'attention des industriels et même des savants; mais, nous allons le voir plus loin, ces gisements salins sont en réalité beaucoup plus complexes.

D'où viennent ces substances salines?

Nous ne pouvons essayer de passer en revue le nombre considérable des hypothèses qui ont été proposées pour répondre à cette question; nous dirons seulement qu'elles peuvent se grouper sous trois chefs principaux : 1° de l'acide sulfurique libre venu des profondeurs du globe a réagi sur du carbonate de chaux tout formé et a produit du gypse; 2° de l'acide sulfhydrique venant également des profondeurs du globe a absorbé l'oxygène de l'air, est devenu acide sulfurique, a réagi sur des calcaires formés et, comme dans le cas précédent, a produit du gypse; 3° des sels tout formés dans l'intérieur du globe ont été amenés à la surface, partie à l'état de dissolution, partie à l'état de sublimation.

Ces trois hypothèses sont d'abord absolument gratuites; ensuite en ce qui concerne la première, il est complètement impossible d'admettre un seul instant que de l'acide sulfurique tout formé, venant des profondeurs du globe, traverse,

sans se saturer, une énorme épaisseur de terrai
pour venir faire du gypse au milieu de la formatic

L'arrivée de l'acide sulfhydrique et son oxyc
rieure seraient beaucoup plus acceptables, d'ı
qu'on trouve dans une belle observation de M. D
table découverte pour nous géologues, l'explic
relle du gypse dans ces conditions. Cependant
qu'on examine le côté chimique de la question,
thèse n'est pas plus admissible que la première, ı
figure facilement un morceau de calcaire trai
gypse sur une de ses parties par de l'acide sulfu
tandis que l'autre restera à l'état de calcaire, l'i
de l'acide sulfurique devient absolument imposs
ce qui est le cas ordinaire, le gypse est pénétr
nate de chaux dans toutes ses parties.

Reste la troisième hypothèse : les dépôts sali
des profondeurs du globe.

Dire que les substances salines ou amas dans
sédimentaires viennent des profondeurs du glob
tinuer de faire appel à ces actions mystérieuses
toujours en grand nombre autour du berceau d
sciences; mais, outre que cette hypothèse n'exp
lument rien, j'estime qu'elle constitue une err
Mes études de géologie chimique m'ont amené à
que les sels dissous aujourd'hui dans les eaux d
sels existant en amas solides dans les couches de
et ceux qui minéralisent les eaux salines ont
commune, et que, de plus, cette origine est ext
première couche de consolidation de la terre. C'e
vais essayer de vous montrer; mais, pour cela,
pensable de jeter un coup d'œil d'ensemble s
rentes étapes de l'histoire cosmique de notre ter

Au point de vue général, et surtout au point d
culier des études géologiques, quatre grandes
dominent complètement la science moderne; ce
l'ordre chronologique : l'*Équivalent mécanique* d
l'*Analyse spectrale*, la *Dissociation*, œuvre
Sainte-Claire Deville, et l'ensemble des grande
mentales de la *Thermochimie*, création de M. Ber

Aujourd'hui, grâce à ces découvertes capital
blème de la formation de notre globe devient abo
toutes ses grandes lignes. D'où sortira l'esprit
qui, armé de toute la science de notre temps, a
d'en apporter la solution? Nul ne le sait; mais ce
jourd'hui, est absolument certain, c'est que cette
néralisation sera, dans ses parties vitales, une
nemment française, puisqu'elle n'est devenue p
du jour où la science a eu à sa disposition les d
ordres de découvertes de M. Deville et de M. Ber

Il ne peut entrer dans ma pensée, vous le
d'aborder ici cette grande question; mais je dois
un tout petit côté, celui qui se rattache direc
question étudiée par vous ce soir, celle de l'origi
stances salines.

On a supposé que le soleil avec les planètes
autour de lui, la terre par conséquent, avaient, à

même nébuleuse : c'est là l'hypothèse cé[...] A l'époque où elle fut formulée, elle n'avait [...] quelques faits astronomiques ; mais depuis lors, [...]ctrale est venue lui apporter une véritable véri[...] montrant que les principales substances qui exis[...] soleil sont les mêmes que celles qui constituent [...] Toutefois, se représenter notre globe à l'état de [...]quelque chose de si extraordinaire, de si opposé [...] nous est connu, que bien des personnes, d'ail[...]struites, acceptent très difficilement cette conclu[...], les découvertes modernes relatives à l'*équiva[...]ique* de la chaleur permettent de démontrer [...] a dû en être ainsi. Vous savez que pour faire [...]rain de chemin de fer sur ses rails, il n'est besoin [...] un combustible quelconque dans la locomo[...] se transforme en travail mécanique ; récipro[...]quand le travail mécanique disparaît, il se trans[...]chaleur : or la science moderne a établi que dans [...] il y avait *équivalence*. Quand donc on connaît [...] corps en mouvement et sa vitesse, on peut très [...] calculer quelle quantité de chaleur se développe[...]ction de sa force motrice, c'est-à-dire quelle [...] chaleur deviendrait libre pour le seul fait de l'ar[...]. On a fait ce calcul par la terre et voici le ré[...] est parvenu. Notre terre, transportée à tra[...] son mouvement annuel, parcourt 109 440 [...] heure ; or, si elle s'arrêtait subitement, la cha[...] développerait par le seul fait de cet arrêt serait [...] élever de 384 000 degrés centigrades un globe [...] même volume que la terre : c'est dire que la [...]ait immédiatement à l'état de vapeur. Remar[...] prie, qu'il n'y a dans ce que je viens de dire [...]thétique ; la conclusion précédente est déduite de [...]ement certaines, toutes très vérifiables, et elle [...], tout à fait indépendante des hypothèses faites [...]ière dont s'est formée notre terre.

[...] a donc été à l'état de vapeur ; elle s'est détachée [...]use primitive, comme les autres planètes ; la [...] la constitue aujourd'hui s'est concentrée autour [...] centre, et, au bout d'un temps énorme, à tra[...] réactions qui peuvent être aujourd'hui abordées, [...] je ne puis même indiquer ici, la terre arriva à l'é[...], puis enfin, plus tard, commença à se recouvrir [...]ière croûte solide. — Parvenus à ce dernier point, [...] d'être écrasés sous les réactions gigantesques [...] dont je viens de parler, nous atteignons enfin [...] complètement accessible à la science moderne ; [...]ons, en effet, cette première croûte de consoli[...] moins des roches tout à fait analogues à celles [...]tituent, et les moyens dont la chimie minérale [...]ellement nous permettent d'expérimenter avec [...] roches : on a pu, en particulier, savoir vers [...]ture avait commencé à se former cette pre[...]lide à la surface de la terre. Voici quels sont [...]us dans cette voie : en tenant compte de [...] atmosphérique qui existait alors, les roches formant la première enveloppe solide de notre globe ont dû se solidifier à une température comprise entre 2000 et 2500° centigrades. Partons de ce point et ren[t]rons dans la question très spéciale que nous étudions, la formation des substances salines ordinaires.

A la température de 2000° et bien au-dessous, le chlore, le soufre et leurs combinaisons hydrogénées et oxygénées actuellement constantes étaient dans l'atmosphère à l'état de dissociation complète. Ce n'est que beaucoup plus tard que le chlore et le soufre purent contracter des combinaisons et finalement réagir sur la croûte extérieure de notre globe pour former des sulfates et des chlorures. Mais ces sulfates et ces chlorures n'ont pu se produire à leur tour qu'à des époques successives et extrêmement éloignées. Aussi, pour ne parler que des deux chlorures qui, à eux seuls, constituent la plus grande partie des substances salines contenues dans les eaux marines, le chlorure de sodium et le chlorure de magnésium, le premier s'est formé à une haute température puisqu'il peut supporter cette haute température sans que ses éléments se dissocient ; mais il est absolument certain, au contraire, que le chlorure de magnésium n'a pu prendre naissance qu'à une époque prodigieusement plus avancée, c'est-à-dire plus rapprochée de notre temps, quand la température de la terre fut descendue aux environs de 100°, quand la plus grande partie de l'eau était déjà condensée, et cela, *parce que le chlorure de magnésium ne peut pas supporter,* SANS SE DÉCOMPOSER, une température de 100° en présence de l'eau.

En continuant notre marche en avant, nous voyons la température s'abaisser de plus en plus, l'atmosphère s'épuiser d'une manière incessante, l'eau se condenser et dissoudre par conséquent les sels solubles qu'elle rencontre déjà formés et ceux qui se produisaient d'une façon continue sous l'action des acides que cette eau apportait avec elle. Or, d'après ce que nous avons établi plus haut, ces sels étaient surtout des combinaisons dans lesquelles intervenaient le soufre et le chlore, c'est-à-dire des sulfates et des chlorures. D'un autre côté, les métaux pouvant se combiner avec le soufre et le chlore étaient nécessairement ceux qui existent dans les roches formant la première croûte de consolidation, et ces métaux étaient, comme on peut le constater encore aujourd'hui, le *lithium,* le *sodium,* le *potassium,* le *magnésium* et le *calcium*. Or, vous le savez, ce sont précisément ces cinq métaux qui, unis au chlore et au soufre, constituent la presque totalité des sels dissous aujourd'hui dans les eaux des mers. Telle est, pour moi, l'origine des sels qui minéralisent les mers : c'est, on le voit, une origine complètement *extérieure* (1). Je reste devant ce résultat général et je ne

(1) Les phénomènes volcaniques modernes auraient au dehors un grand nombre de produits chlorés et sulfurés, et comme on admet qu'ils viennent d'une zone très profonde, on ne manquera pas d'en tirer une objection contre l'idée développée ici. Je fais cette observation pour qu'on sache bien que cette objection ne m'a nullement échappé, et pour dire que, quand j'en serai arrivé à ces questions, j'ai, dès aujourd'hui, les éléments suffisants pour établir comment ces deux ordres de faits sont parfaitement conciliables.

cherche pas à expliquer pourquoi les sels dissous dans les eaux des mers s'y trouvent avec les proportions relatives existant aujourd'hui; mais je me hâte d'ajouter qu'en appliquant à certains résultats de géologie chimique obtenus par l'étude des roches primordiales les grandes lois découvertes par M. Berthelot, il deviendra possible d'expliquer complètement ce côté de la question et d'en tirer, par conséquent, un nouvel et puissant argument en faveur de la vérité du résultat général que je viens de formuler.

Aussi, messieurs, dès la plus antique période aqueuse de notre planète, alors que sa température extérieure n'était pas notablement inférieure à 100°, avant, par conséquent, qu'aucune trace de vie fût possible au sein des mers, ces mers avaient déjà très sensiblement la composition qu'elles ont aujourd'hui. Il y a longtemps que les zoologistes avaient admis ce fait comme nécessaire, en faisant remarquer que les animaux qui ont laissé leurs restes dans les plus anciens terrains sédimentaires ne diffèrent pas, comme plan général, de leurs congénères des mers modernes, que, par conséquent, ils n'avaient pas pu vivre dans des eaux dont la composition différait sensiblement de celle des mers actuelles; mais ce que les zoologistes proclamaient comme un fait nécessaire, les découvertes modernes de la science permettent de l'expliquer.

Si la totalité des chlorures et des sulfates a, dès l'origine, été en dissolution dans les eaux des mers, nous n'avons plus qu'une seule manière d'expliquer l'origine et le mode de formation des amas salins (toujours constitués par des chlorures et des sulfates) qui existent dans les terrains sédimentaires, c'est qu'ils ont été abandonnés par l'évaporation spontanée de portions d'anciennes mers accidentellement isolées des océans. C'est la conclusion à laquelle je suis arrivé depuis longtemps, non par une vue de l'esprit plus ou moins intuitive, mais entraîné par la logique des faits et des idées que je viens de résumer. Une fois cette conclusion bien formulée, j'ai pris les conséquences aussi nombreuses qu'importantes qu'elle entraîne et je les ai soumises au contrôle de la vérification expérimentale. C'est sur cette partie de mes recherches qui n'ont plus rien d'hypothétique, mais restent au contraire à tout jamais complètement et facilement vérifiables, que je veux maintenant appeler votre bienveillante attention.

II.

En aborbant le côté expérimental de mes recherches sur les substances salines, et surtout en leur attribuant l'origine que je viens de formuler, la première chose à faire était d'étudier, jusque dans les détails, ce qui se passe quand on abandonne les eaux des mers actuelles à l'évaporation spontanée.

Voici, projeté sur l'écran, un tableau que j'ai construit et qui résume à une échelle proportionnelle exacte l'ensemble des phénomènes qui se succèdent quand l'eau de mer s'évapore à la température ordinaire du midi de la France.

D'abord il se précipite un très faible produit constitué par du carbonate de chaux avec trace de strontiane, et du quioxyde de fer hydraté mêlé à une faible proporti[on de] manganèse. L'eau continue à s'évaporer, mais elle reste [par]faitement limpide, et, sans former d'autre dépôt que [celui] dont je viens de parler, elle diminue de 80/100 de son vol[ume] primitif. Ainsi une couche d'eau marine épaisse de 1 m diminuera par évaporation jusqu'à n'occuper plus que [...] sans laisser déposer autre chose que le faible précip[ité si]gnalé plus haut; c'est ce que vous voyez résumé sur l'[...] Mais ainsi diminuée par évaporation de 80/100 de [son vo]lume primitif, l'eau de mer commence à abandon[ner un] abondant précipité constitué par une substance parfait[ement] cristallisée : c'est du sulfate de chaux à deux équiv[alents] d'eau, c'est du gypse, et, comme forme géométrique e[t com]position chimique, il est identique aux gypses qui [...] en grands amas dans les assises de notre globe. A [mesure] que l'eau s'évapore, le gypse continue à se dépose[r ...] quand le volume primitif est encore diminué de 8/[...] précipitation du gypse s'arrête. Il se produit même [un] phénomène très curieux : après la séparation des de[rnières] portions de gypse, l'eau ne laisse plus rien déposer; [...] qu'elle perde encore 2/100 de son volume primitif po[ur que] la précipitation recommence; mais alors ce n'est [plus du] gypse qui se dépose, c'est du chlorure de sodium [, du sel] marin. La séparation entre la fin du dépôt du gyp[se et le] commencement du dépôt du sel marin est si marqu[ée et si] facile à saisir qu'elle est utilisée en grand dans l'in[dustrie] des marais salants : les paludiers laissent déposer [le] gypse dans des bassins ordinaires, puis font passer l'eau dépouillée de ce composé dans des bassins spéciaux [dont le] fond est très propre ou recouvert de feutre naturel. Il[s ob]tiennent ainsi un sel très pur qu'ils peuvent enlever ju[squ'au] fond quand ils ont fait écouler les dernières eaux mèr[es. Le] sel marin, dont le dépôt commence quand l'eau a per[du] 10/100 de son volume primitif, se continue jusqu'à ce [que ce] dernier dixième soit encore réduit de moitié. Le sel [qui se] dépose dans cet intervalle est du sel industriellement [pur :] c'est le sel commercial. Si on va plus loin, il continue [à] déposer du sel marin; mais il commence à se précipite[r avec] lui du sulfate de magnésie, et, quand il ne reste plus qu[e] 3/100 du volume primitif, il se dépose un mélange à équ[iva]lents égaux de chlorure de sodium et de sulfate de ma[gné]sie : c'est le sel mixte. Enfin, quand l'eau concentrée a[r]rivée à n'occuper plus qu'un peu moins des 2/100 du vol[ume] primitif, il se dépose un sel d'une haute importance in[dus]trielle : c'est la carnallite, un chlorure double de potass[ium] et de magnésium.

L'évaporation spontanée ne peut pas aller beaucoup [plus] loin; il reste par conséquent une eau mère qui ne se de[ssé]chera jamais à la température ordinaire, même dans les [ré]gions les plus chaudes de notre globe. Cette eau mère [con]tient surtout du chlorure de magnésium.

Si, dès lors, on suppose une portion quelconque [d'eau] marine évaporée jusqu'au point où elle ne peut plus [...] la température ordinaire, on aura la succession de[s dépôts] suivants dans l'ordre naturel.

...ments renfermant surtout du chlorure de ma-

...es ou chlorure double de potassium et de magné-

...e, chlorure de sodium, sulfate de magnésie ;
...mélangé de sulfate de magnésie ;
...pur ;
...;
...pôt de calcaire avec sesquioxyde de fer, etc.

...de ce tableau et les faits qui viennent d'être ex-...ent un grand nombre de conséquences ; je veux ...vous en signaler deux. La première, c'est que les ...groupes de substances comprises dans ce tableau ...de plus en plus rares à mesure qu'on s'élève ...au sommet, puisque chacun d'eux correspond à ...d'évaporation plus avancée, et que les chances ...pour sa production deviennent rapidement de ...moins nombreuses à mesure qu'on s'élève. La ...séquence, et j'appelle sur elle toute votre atten-...la regarde comme capitale, est la suivante : ...rencontrera un des groupes supérieurs de notre ...devra retrouver, au-dessous de lui, tous les au-...qui, dans l'ordre d'évaporation, se sont déposés ...Or, messieurs, quand on étudie les gisements ...grand nombre, existent dans notre globe, ...conséquences précédentes se vérifient toujours. ...ne citer que les deux groupes à tous les points de ...importants, le gypse et le sel gemme, on con-...nombre de gisements de gypse sans sel gemme ...dépôts (ce qui vérifie notre première conclusion) ; ...connaît pas de gisement de sel gemme sans ...justifie la seconde). Il y a beaucoup plus : on ...aujourd'hui un vaste gisement salin correspondant à ...complète résumée par notre tableau général, c'est-...respondant à une période d'évaporation complète : ...de Stassfurth, en Prusse, dont la projection que ...sous les yeux résume la disposition générale. Or ...dans cet immense gisement la succession com-...dépôts salins qu'abandonnent les eaux de mers ...quand elles s'évaporent spontanément et dans le ...relatif de succession. Mais, en outre, l'étude du ...de Stassfurth révéla un fait complètement nou-...sence, à sa partie tout à fait supérieure au milieu ...déliquescents, d'un dépôt notable d'une substance ...précieuse pour l'industrie, d'un dépôt d'acide ...combiné à la magnésie. Tous les géologues et tous ...qui, à divers titres, se sont occupés du gise-...Stassfurth, ont été unanimes à faire intervenir les ...volcaniques et à faire appel aux profondeurs du globe ...pour l'origine de l'acide borique et la place qu'il ...tie supérieure du gisement ; tous même ont ...ents volcaniques un rôle plus ou moins pré-...a formation de tout l'ensemble. Cette ...tant plus naturelle que les lois ...s'opposaient à ce que l'acide b... ...terait dans les eaux des mers, ...contre dans les dernières eaux mères. La chimie, comme l'a très bien remarqué M. Bichof, l'un des savants allemands qui se sont occupés avec le plus de succès de l'origine du gisement de Stassfurth, la chimie nous disait que « le borate de magnésie étant presque insoluble dans l'eau, s'il s'était trouvé en dissolution lors de la formation du gisement, il aurait dû se déposer *dans les couches inférieures* et non *à la partie supérieure* où seulement *on le trouve aujourd'hui.* »

Toutefois, guidé par cette loi supérieure exposée dans la première partie de cette conférence, qu'il ne pouvait y avoir de substances salines dans l'intérieur de notre globe plus bas que les terrains sédimentaires, je fis taire mes protestations de chimiste et je me mis à chercher, si, contrairement à toutes les prévisions, il n'existait pas d'acide borique dans les dernières eaux mères des marais salants du midi de la France. L'événement justifia cette induction *géologique* au delà de toutes les prévisions possibles. Non seulement l'acide borique existe dans les dernières eaux mères des marais salants, mais il y existe en quantité relativement si considérable que pour le reconnaître d'une façon absolument nette, soit par la méthode de la flamme de l'hydrogène que j'ai décrite, soit par l'analyse spectrale, une seule goutte d'eau mère, telle qu'elle sort des bassins d'évaporation, est plus que suffisante. Ainsi non seulement la présence de l'acide borique dans la partie supérieure du gisement de Stassfurth cessait d'être une objection à l'idée que ce gisement était le résultat pur et simple de l'évaporation des eaux des anciennes mers, mais sa présence et la place qu'il occupait apportaient, au contraire, à cette idée une confirmation aussi éclatante qu'imprévue, puisque je reconnaissais que l'acide borique existe en quantité sensible dans l'eau des mers, qu'il se rencontre dans les dernières eaux mères à la partie tout à fait supérieure du dépôt normal, au milieu des sels déliquescents, et que c'est exactement là, accompagné des mêmes circonstances de gisement, qu'il existe à Stassfurth. Ce n'était pas tout; le fait que je venais de découvrir entraînait des conséquences qui, au point de vue scientifique, étaient tout à fait générales, et au point de vue industriel méritaient d'être sérieusement retenues. Au point de vue scientifique, l'acide borique cessait d'être un produit très rare pour suivre les substances salines sorties de l'eau des mers, et dont il devenait en outre la caractéristique au point de vue de l'origine; l'acide borique et les substances salines qui l'accompagnent toujours partout où on le connaît, en Toscane comme au Chili, au Thibet comme en Californie, cessaient d'être des produits volcaniques et j'osais attaquer de front cette erreur aussi vivante que complète, que l'acide borique et les produits salins auxquels il est toujours associé sont des produits volcaniques. Au point de vue industriel, je montrais que l'acide borique se trouvait partout où des eaux marines s'étaient évaporées, dans toutes les régions où existent des lacs salés par conséquent, et, en particulier ...e. Toutes ces déductions ont été étu-...ement vraies. Moi-même, dans un ...ant sur une partie considérable ...l'Afrique septentrionale, j'ai

étudié la question de l'acide borique, d'abord au point de vue de sa présence dans les gisements salins et dans les eaux minérales salines, ensuite au point de vue de l'influence que les phénomènes volcaniques auraient exercée sur son arrivée là où il existe aujourd'hui. Ma conclusion a été la suivante : les terrains salifères sont riches en acide borique, et, à ce point de vue, hors de toute comparaison avec les terrains sédimentaires non salifères. Sous ce rapport, il n'y a pas la moindre différence entre les terrains salifères qui ont été soumis à l'action des forces volcaniques et ceux qui sont toujours restés absolument en dehors de leur action. Les eaux salines naturelles du midi de la France, du Dauphiné, du Jura, de la Suisse, de l'Allemagne, etc., minéralisées dans des terrains demeurés constamment en dehors des actions éruptives, sont aussi riches en acide borique que celles des terrains ophitiques et serpentineux (avec ou sans émanations gazeuses) de l'Engadine et des Pyrénées. Les eaux mères de Salins et de Montmorot (Jura) renferment autant d'acide borique que celles de Salies et de la Sicile. L'action des roches volcaniques comme en Italie, l'action des roches dont l'origine éruptive est contestée comme celles de l'Engadine et des Pyrénées, l'action des émanations gazeuses en relation plus ou moins certaine avec les phénomènes volcaniques, sont sans la moindre influence sur la quantité d'acide borique contenue dans les terrains qui ont été soumis à ces influences complexes. Un seul fait d'observation ne subit aucune exception, une seule relation reste constante, c'est *la* CONCENTRATION *de l'acide borique dans les terrains salifères et* EXCLUSIVEMENT *dans ces terrains.*

Je ne m'en suis pas tenu, on le comprend, à l'étude de l'acide borique; j'ai pris les dépôts salins naturels existant dans notre globe et ceux qu'abandonnent les eaux des mers modernes; dans les uns et les autres, j'ai recherché comparativement, exactement, à l'aide des mêmes méthodes, les substances connues ou non encore signalées dans ces dépôts. Ce travail, dont plusieurs parties sont publiées, est loin d'être terminé; mais les résultats déjà obtenus me montrent que, de part et d'autre, ce n'est pas une analogie qui existe, c'est une identité complète. Les choses sont à ce point que, quand cette étude chimique sera achevée, elle apportera à elle seule la démonstration complète que les substances salines existant en amas dans notre globe n'ont pas d'autre origine que l'évaporation des eaux des mers anciennes. Mais, du reste, il s'en faut de beaucoup que les études chimiques constituent le seul fond auquel il soit possible, dès aujourd'hui, de demander des arguments en faveur de la thèse que nous soutenons. La nature actuelle nous offre en abondance, et sur une échelle plus vaste même qu'aux anciens âges, des phénomènes qu'il suffit de savoir analyser pour voir reparaître, jusque dans les moindres détails, ceux qui ont accompagné et déterminé la précipitation des substances salines dans les estuaires des mers anciennes. Parmi tous ceux qui se présentent à ma pensée, j'en choisirai seulement trois : les embouchures du Rhône, la mer Caspienne et la mer Morte.

III.

Embouchures du Rhône. — La carte des embouchures
Rhône, que M. Molteni projette sur l'écran, vous montre
jusqu'à une distance moyenne de 30 kilomètres à part
la Méditerranée, les terres sont découpées par un
nombre de lacs dont le principal, celui de Valcarès,
superficie qui dépasse 60 kilomètres carrés. Comm
sont formés ces lacs? Exclusivement par l'action des
vions du Rhône. Grâce aux documents que j'ai réunis,
importante question peut être complètement précisée.

D'abord on sait quel est le volume de matériaux
apportés annuellement par le Rhône dans la Médite
et voici comment ce résultat a été obtenu. Pendant pl
années, les ingénieurs du service hydraulique
prendre à midi un litre d'eau du Rhône et ce litr
versé sur un filtre exactement taré, après avoir été d
à 110°; quand toute l'eau était passée, on desséchait
veau à 110° le filtre et ce qu'il avait retenu, et on p
tout; l'excès de la seconde pesée sur la première rep
tait naturellement le poids des substances qui se tro
en suspension dans un litre d'eau du Rhône. En ré
tous les poids au bout de 365 jours, on savait quel
quantité de matières solides amenée en une année
Méditerranée par un litre d'eau du Rhône; comm
autre côté, par des jaugeages dans les détails desq
n'entre pas, on sait combien, dans une année, il arri
mètres cubes d'eau par le Rhône, on a tous les élé
pour obtenir le poids et le volume des matières solid
portées par le Rhône en une année. Or, messieurs,
lume est colossal : il n'est pas inférieur à 21 milli
mètres cubes. La totalité de cette énorme masse ne
pas au bord du rivage; une partie, et même la plus
dérable, est emportée dans la mer; mais les sondages
trent qu'elle n'est pas entraînée bien loin. Elle ex
continuellement et rapidement le fond de la mer; q
la partie qui n'est pas emportée, vous comprenez
s'ajoute à la terre ferme pour la prolonger, pour faire, c
on dit, reculer la mer. Voici la projection d'une carte
trant l'énorme travail d'avancement qui s'est produit
le delta du Rhône, depuis le IVe siècle de notre è
surface colorée en bleu sur la carte correspond à cet
cement; elle dépasse 10 kilomètres en largeur. Mais,
que le montre la carte projetée sur l'écran, les alluvio
Rhône ne s'étendent pas régulièrement au bord du ri
tant s'en faut; ils se déposent surtout aux environs des p
où le fleuve débouche dans la mer; il se forme là de
promontoires qui, s'élevant et s'élargissant peu à peu,
sent par former avec le temps de véritables digues, lesq
enferment, entre la terre et elles, des portions souven
considérables d'eaux marines. Ainsi se sont form
étangs que vous voyez au nombre de plus de cent
delta du Rhône. Avec le temps, un certain nomb
eux se trouvent complètement isolés, tandis
restent en communication avec la mer

la, mieux que toutes les descriptions, vous montre complication.

se passe-t-il dans ces étangs?

l'influence de la chaleur de l'été, l'eau s'évapore et , dans chaque étang, s'abaisse. Si ces étangs étaient ment isolés entre eux et ne communiquaient plus er, chacun produirait, après un temps variable avec deur, un dépôt de gypse, puis au-dessus un dépôt rin, en un mot, la série que nous avons décrite ment; et comme ces étangs sont, en général, assez des, les dépôts salins seraient toujours très faibles. ons bien, du reste, que l'enseignement qu'on aurait en tirer au point de vue des idées que nous soute- n serait pas moins concluant; mais les choses ne nt pas ainsi. Vous voyez qu'un grand nombre de s sont en communication entre eux et avec la mer; de cette disposition que, quand les eaux s'évapo- les étangs, le niveau se rétablit à l'aide de l'eau de la mer. De cette façon, un étang dont le fond un mètre au-dessous de la mer pourra se trouver s substances salines si le canal de communication pas à s'obstruer. Mais, sans sortir des bouches du avons des résultats du même ordre sur une extrêmement puissante. Ainsi l'étang de Lavalduc, allons revenir, a aujourd'hui sa surface li- mètres *au-dessous* de la Méditerranée ; il en est période de dépôt du gypse.

qui viennent d'être exposés sont, vous le voyez, plicité absolue; ils montrent comment les dépôts forment sous nos yeux; il n'est donc nullement né- pour expliquer leur mode de forme, d'invoquer ni ements de relief ni des perturbations quelconques croûte de notre globe; il suffit de se rendre un act de la manière dont se forme un delta et des nces qui sont une conséquence de ce mode de for- et très heureusement, si le delta du Rhône n'est plus vaste de ceux de la période moderne, c'est l'un remarquables et des plus complets au point de vue rmation spontanée des dépôts salins. Si même on entrer dans les détails, on continuerait à trouver une ance complète entre ce qui se passe dans le delta et ce qui nous est révélé par l'étude des terrains des anciens âges. Ainsi les dépôts salins se forme- ces étangs plus ou moins complètement isolés; donc un *horizon* salifère dans le delta du Rhône, dépôts salins en général seront séparés; d'un autre un d'eux se montrera presque toujours avec une ticulaire, par cette raison très simple que les estuaires, par leur mode même de formation, nécessairement cette forme, etc. C'est là, on le sait, actères principaux présentés par la plus grande sements existant dans les couches sédimen- re globe. Maintenant, sous l'influence du nt, une crue exceptionnelle du fleuv- en mer, etc., qu'un étang fermé pse vienne à être remis en com tion avec la mer, la vie va reparaître dans cet étang, et les mollusques laisseront leurs coquilles au-dessus du gypse; mais l'évaporation reprenant, la vie disparaîtra une seconde fois, et de nouvelles couches de gypse se précipiteront au-dessus des marnes renfermant les coquilles marines. Ce dernier cas va être réalisé dans les embouchures du Rhône. L'étang de Lavalduc, complètement isolé de la mer depuis des siècles, est aujourd'hui descendu, comme vous le montre la coupe projetée sur l'écran, à 15 mètres *au-dessous* de la Méditerranée; son fond est recouvert par une couche de gypse; au-dessous, existe une épaisse couche de boue qui, dans les parties complètement desséchées de l'étang, constitue une véritable marne; mais au-dessous de cette boue et dans les environs de l'étang, à un niveau correspondant à l'époque où l'eau était de l'eau marine à peu près normale, les coquilles marines abondent. Or, pour répondre à des besoins industriels, on va, à l'aide d'un canal, remettre l'étang de Lavalduc en communication avec la Méditerranée; le niveau remontera de 15 mètres, et, comme l'eau mère qui se trouve actuellement dans l'étang ne sera plus en quantité suffisante pour modifier notablement cette masse d'eau normale, la vie reparaîtra abondante dans l'étang; mais l'évaporation reprendra immédiatement son cours et, comme le canal long et étroit ne permettra pas le moindre contre-courant de l'étang à la mer, la concentration ira s'accentuant d'année en année, puis la vie disparaîtra. Plus tard encore, quand l'eau de l'étang sera une seconde fois arrivée au point où elle est aujourd'hui, une nouvelle couche de gypse se déposera, recouvrant les dépouilles des animaux marins qui se seront déposés sur les boues actuelles et les premières couches de gypse. Quand les géologues de l'avenir étudieront le gisement salin de Lavalduc, ils trouveront la succession suivante, de bas en haut: 1° une couche marneuse remplie de fossiles marins; 2° une couche de marnes sans fossiles; 3° une couche de gypse ; 4° une couche de marnes avec fossiles marins; 5° une couche de gypse très probablement avec marnes à la base. Voilà ce qui arrivera certainement dans le cas net et précis de l'étang de Lavalduc; mais on comprend facilement que la série des phénomènes que nous venons d'indiquer pourrait se répéter un nombre de fois bien plus considérable. Enfin il est à peine besoin d'ajouter qu'un estuaire marin sur le fond duquel se sera déposé du gypse pourra recevoir, non plus des eaux marines, mais des eaux douces, et alors on aura, au-dessus des gypses, des dépôts renfermant des fossiles d'eau douce. On voit dès lors combien est nulle la valeur de l'argument constamment mis en avant pour nier que les gypses soient des produits d'évaporation des eaux marines, argument qui consiste à dire que les gypses sont souvent recouverts par des dépôts d'eau douce.

Mer Caspienne. — L'étude de la mer Caspienne va nous fournir une nouvelle preuve de la manière absolument substances salines se sont déposées dans les du reste, un cas particulier du phéno- venons d'étudier dans les embou-

chures du Rhône; mais il se présente ici sur une échelle colossale.

Voici la projection d'une carte de la mer Caspienne et de sa région. Vous voyez, à l'est de cette mer, un golfe relativement petit, mais dont la superficie est cependant au moins de 20 000 kilomètres carrés. Ce golfe, objet d'effroi pour toutes les populations qui, en si grand nombre, ont longé les bords de la mer Caspienne, ne renferme plus d'êtres vivants, au moins d'êtres un peu élevés en organisation; ses bords même sont frappés d'une stérilité complète : c'est le fameux Karabogaz, le gouffre noir. Le Karabogaz ne communique avec la Caspienne que par un canal, dont la largeur en certains points ne dépasse pas 150 mètres, et dont la profondeur, au voisinage du Karabogaz, n'est que de $1^m,50$. D'un autre côté, les chaleurs excessives de l'été et les conditions spéciales présentées par le désert dont fait partie le Karabogaz déterminent dans ce golfe une évaporation dont le résultat est d'abaisser son niveau d'une manière incessante. Cet abaissement détermine un appel des eaux de la Caspienne, et comme la faible profondeur du canal de communication s'oppose à ce qu'il se produise un contre-courant du Karabogaz à la Caspienne, tout le sel qui arrive en dissolution dans les eaux venant de la Caspienne reste nécessairement dans le golfe; aussi, aujourd'hui, les eaux du Karabogaz sont à peu près saturées; voilà pourquoi la vie a disparu de son sein et même s'est éloignée de ses bords saturés à leur tour de substances salines. Connaissant la vitesse moyenne du courant dans le canal, la largeur et la profondeur du canal, la quantité de substances salines contenue dans un mètre cube de l'eau de la Caspienne, rien n'était plus facile que de calculer quelle est la quantité de substances salines qui passait en vingt-quatre heures de la Caspienne dans le Karabogaz *pour y rester toujours*. Cette quantité est colossale; elle est au minimum de 350 000 tonnes par vingt-quatre heures.

Demandons-nous maintenant ce qui, dans l'avenir, adviendra du Karabogaz. La réponse est facile. Si le canal de communication se maintient constamment libre, le Karabogaz, aujourd'hui à peu près saturé, laissera déposer le gypse; mais l'arrivée constante de l'eau de la mer Caspienne ne permettra que dans un temps extrêmement éloigné à l'eau de ce golfe d'atteindre le point de concentration voulu pour que le sel marin se dépose; il se produira donc avant tout dans le Karabogaz un colossal dépôt de gypse auquel nous n'aurions rien à opposer dans les temps anciens. Si, au contraire, le canal de communication vient à s'obstruer, l'évaporation dans le Karabogaz deviendra d'autant plus rapide qu'il ne reçoit aucun affluent important d'eau douce. Dès lors, au bout d'un temps qui ne sera pas immense, on aura là un gisement salin identique à celui de Stassfurth, c'est-à-dire ayant à sa base de puissants dépôts de gypse, et à la partie supérieure les sels déliquescents avec acide borique. On peut, dès aujourd'hui, prévoir presque avec certitude que c'est cette dernière éventualité qui se réalisera. En effet, à cause des chaleurs excessives, de la violence et de la sécheresse des vents du désert, l'évaporation est bien plus considérable dans le Karabogaz que dans la Caspienne
Caspienne elle-même perd plus d'eau par l'évaporati
n'en reçoit, malgré l'apport énorme du Volga et de
il en résulte nécessairement que son niveau généra
déjà, elle est aujourd'hui à 3 mètres au-dessous d
Noire, et comme le mouvement descendant se co
il arrivera un moment où, par le seul fait de ce
ment, le Karabogaz sera complètement séparé de
pienne.

Mer Morte. — La mer Morte, si célèbre à tant
n'est un peu connue au point de vue scientifique q
la grande expédition du duc de Luynes en 1866, q
possibles les belles et savantes études géologique
des membres de l'expédition, M. Lartet, aujourd'hu
seur à la Faculté des sciences de Toulouse. Tout ré
un autre savant français, M. Lortet, doyen de la F
médecine de Lyon, a apporté à cette question plus
cuments nouveaux qui sont en ce moment en voie
cation, et sur lesquels je reviendrai dans un instan

M. Lartet, de Toulouse, qui s'est longuement o
l'origine de la mer Morte, reconnaît parfaitement l
analogie des eaux de cette mer avec les eaux mères
nées par les eaux des mers normales quand elle
évaporées; cependant M. Lartet n'en arrive pas moi
conclusion que les eaux de la mer Morte n'ont pas
gine, mais que leur salure est due à des sources
venant des profondeurs du globe et liées à l'axe de
tion qui correspond au bassin de la mer Morte.
dans sa savante étude, démontre bien que l'orogr
tuelle de la Palestine s'oppose à ce qu'il puisse y a
munication de la vallée de la mer Morte avec la Méd
ou la mer Rouge; mais il a pu en être tout autre
époques antérieures à la nôtre, et précisément le
sur la mer Morte, ceux de M. Lartet en particulier
tous à démontrer que la mer Morte existait déjà à
tertiaire. Mais le principal argument invoqué par
pour justifier sa conception est un argument de l'o
ment chimique, et étant donné cet argument, M.
pouvait pas conclure autrement qu'il ne l'a fai
d'après les études chimiques exécutées jusqu'ici, l
dans les eaux de la mer Morte, d'un certain nombre
qui existent à l'état absolument normal, et pour
uns en quantités sensibles, dans les eaux de toutes
Des recherches chimiques que j'ai exécutées pe
ment sur les eaux de la mer Morte m'ont prouvé que
ment doit être complètement rejeté. Les corps cont
l'eau des mers normales et qu'on n'a pas encore r
jusqu'ici dans la mer Morte y existent au contr
proportion même n'est pas moins grande que dan
mères des mers modernes amenées au même ét
centration : c'est là un résultat chimique qui n'est p
publié, mais que je suis heureux de pouvoir
ner dès aujourd'hui comme absolument certain.

Je dois maintenant vous faire connaître un
veau récemment découvert par M. Lortet.

...ment à l'appui de cette idée que la mer Morte ...is partie d'une mer normale. M. Lortet, qui, à ...s, a exploré la Palestine, et en particulier la ré... de Tibériade, a découvert, au nord de ce lac, sur ... voisines de la route de Safed, un plateau couvert ... de cailloux roulés qui indiquent que le lac de ...ait autrefois ce niveau ; or, d'après les détermina... Lortet, ce plateau est *juste au niveau de la Médi*...mme le lac de Tibériade est aujourd'hui à 212 *dessous* de la Méditerranée, que la mer Morte est ..., c'est-à-dire à 80 mètres plus bas encore, et que ... Jourdain, depuis qu'elle existe, n'a pas subi de ...difications, on voit que si on fait remonter les ...au niveau du plateau de Safed, on aura une mer ... dont la partie profonde sera le Gohr et l'empla...upé aujourd'hui par la mer Morte. A l'époque où ...élevaient jusqu'au plateau de Safed, on avait là ...lfe tout à fait comparable au Karabogaz ; séparé ... par un accident peut-être insignifiant en lui...s'est évaporé. Les sels les moins solubles se sont ...éposés dans les parties les moins profondes du ...t constitué les amas salins qu'on voit aujourd'hui ... de la mer Morte, et dont l'un des plus remar...projeté en ce moment devant vos yeux ; loin donc ... les sels soient la cause de la salure de la mer ..., au contraire, sortis de son sein. Quant aux ..., ils se sont concentrés, comme pour les ...dernes, dans la partie actuellement liquide qui ... eau mère absolument comparable, à tous les ..., aux eaux mères des marais salants du midi ...

IV.

...néral que nous avons examiné d'abord, l'évapo... eaux marines et l'abandon des substances salines ...moins complexes, suivant la période d'évaporation ..., est-il un fait commun et qui se soit reproduit à ... époques ? *A priori*, on serait très porté à le croire ; ... rappelant le point sur lequel nous avons insisté, ... de mer pour abandonner son premier dépôt, le ...it avoir perdu par évaporation les huit dixièmes de ... primitif, on comprend immédiatement que les ... permettant cette énorme évaporation n'ont pu se ... dans des conditions très exceptionnelles. C'est ... ce que l'observation géologique confirme : les ... sont relativement très rares. Ces dépôts salins ...produits à toutes les époques ? On devait le croire ... pendant longtemps : mais c'était une erreur. ... faibles dépôts sur lesquels je n'insiste pas ici, ... salines se montrent, en Europe, seulement ...rizons, dans la période permienne triasique et ...moyenne de la formation tertiaire. Ce grand ... conquêtes les plus importantes de la géo... travaux personnels et à l'initiative de deux maîtres de la science moderne, M. Hébert ...h. Favre en Suisse.

Vous voyez sur le tableau des terrains sédimentaires projetés devant vos yeux que la formation permienne triasique est séparée de la partie salifère de la formation tertiaire par l'immense ensemble des terrains constituant la formation jansénique, la formation crétacée et la base de la formation tertiaire ; par conséquent les deux horizons salifères sont prodigieusement éloignés dans l'ordre des temps. D'un autre côté, l'étude géologique des bassins hydrologiques des principales sources salines de l'Europe occidentale m'a montré que ces bassins appartiennent toujours à l'un ou à l'autre horizon salifère de la période permienne triasique ou de la formation tertiaire. Dès lors, on arrive de la manière la plus naturelle et la plus certaine à cette conclusion que les sels dissous dans les eaux minérales salines et qui leur donnent à la fois leur caractère et leur valeur sont des sels qui, primitivement dissous dans les eaux des mers, ont été abandonnés par elles sous l'influence seule de l'évaporation spontanée.

Voici la projection d'une carte de l'Europe occidentale sur laquelle j'ai marqué à l'aide de points rouges tous les lieux où existent des eaux minérales salines. Or l'étude de leurs bassins hydrologiques montrent qu'elles se minéralisent dans la formation permienne triasique, c'est la presque totalité, et le reste dans l'horizon salifère de la période tertiaire.

Résumant les faits principaux sur lesquels j'ai particulièrement appelé votre attention, je conclurai ainsi.

Au moment où la première croûte de consolidation a commencé à se former autour de notre globe, le chlore et le soufre, aujourd'hui combinés, étaient dans l'atmosphère. Quand la température fut suffisamment abaissée, ces deux corps réagissant sur la croûte extérieure de notre globe formèrent, à des intervalles d'ailleurs extrêmement éloignés, des combinaisons (sulfates et chlorures) en s'unissant aux métaux qui existaient et qui existent encore dans les roches constituant cette première enveloppe. Ces métaux combinés à peu près exclusivement au soufre et au chlore sont précisément ceux qui minéralisent aujourd'hui encore les eaux des mers (lithium, potassium, sodium, magnésium, calcium). Ces sels dissous par les eaux, dès l'âge le plus ancien de la période aqueuse de notre planète, ont donc une origine exclusivement extérieure. Plus tard, sous l'influence de causes souvent extrêmement minimes en elles-mêmes, des portions de ces mers ont été isolées des océans ; elles se sont évaporées et, suivant que la concentration a pu s'effectuer d'une façon plus ou moins complète, il s'est déposé des sels, parfois de nature assez complexe, mais qui toujours présentent ce caractère typique *qu'ils débutent par des dépôts de gypse*. Telle est l'origine des amas salins qui existent en différents points de notre globe. Toutes les fois que les eaux d'infiltration atteignent ces dépôts salins, elles en dissolvent des quantités plus ou moins considérables, et quand elles reviennent au jour, elles constituent ce qu'on appelle les *eaux minérales salines*.

DIEULAFAIT.

chures du Rhône; mais il se présente ici sur une échelle colossale.

Voici la projection d'une carte de la mer Caspienne et de sa région. Vous voyez, à l'est de cette mer, un golfe relativement petit, mais dont la superficie est cependant au moins de 20 000 kilomètres carrés. Ce golfe, objet d'effroi pour toutes les populations qui, en si grand nombre, ont longé les bords de la mer Caspienne, ne renferme plus d'êtres vivants, au moins d'êtres un peu élevés en organisation; ses bords même sont frappés d'une stérilité complète : c'est le fameux Karabogaz, le gouffre noir. Le Karabogaz ne communique avec la Caspienne que par un canal, dont la largeur en certains points ne dépasse pas 150 mètres, et dont la profondeur, au voisinage du Karabogaz, n'est que de $1^m,50$. D'un autre côté, les chaleurs excessives de l'été et les conditions spéciales présentées par le désert dont fait partie le Karabogaz déterminent dans ce golfe une évaporation dont le résultat est d'abaisser son niveau d'une manière incessante. Cet abaissement détermine un appel des eaux de la Caspienne, et comme la faible profondeur du canal de communication s'oppose à ce qu'il se produise un contre-courant du Karabogaz à la Caspienne, tout le sel qui arrive en dissolution dans les eaux venant de la Caspienne reste nécessairement dans le golfe; aussi, aujourd'hui, les eaux du Karabogaz sont à peu près saturées; voilà pourquoi la vie a disparu de son sein et même s'est éloignée de ses bords saturés à leur tour de substances salines. Connaissant la vitesse moyenne du courant dans le canal, la largeur et la profondeur du canal, la quantité de substances salines contenue dans un mètre cube de l'eau de la Caspienne, rien n'était plus facile que de calculer quelle est la quantité de substances salines qui passait en vingt-quatre heures de la Caspienne dans le Karabogaz *pour y rester toujours*. Cette quantité est colossale; elle est au minimum de 350 000 tonnes par vingt-quatre heures.

Demandons-nous maintenant ce qui, dans l'avenir, adviendra du Karabogaz. La réponse est facile. Si le canal de communication se maintient constamment libre, le Karabogaz, aujourd'hui à peu près saturé, laissera déposer le gypse; mais l'arrivée constante de l'eau de la mer Caspienne ne permettra que dans un temps extrêmement éloigné à l'eau de ce golfe d'atteindre le point de concentration voulu pour que le sel marin se dépose; il se produira donc avant tout dans le Karabogaz un colossal dépôt de gypse auquel nous n'aurions rien à opposer dans les temps anciens. Si, au contraire, le canal de communication vient à s'obstruer, l'évaporation dans le Karabogaz deviendra d'autant plus rapide qu'il ne reçoit aucun affluent important d'eau douce. Dès lors, au bout d'un temps qui ne sera pas immense, on aura là un gisement salin identique à celui de Stassfurth, c'est-à-dire ayant à sa base de puissants dépôts de gypse, et à la partie supérieure les sels déliquescents avec acide borique. On peut, dès aujourd'hui, prévoir presque avec certitude que c'est cette dernière éventualité qui se réalisera. En effet, à cause des chaleurs excessives, de la violence et de la sécheresse des vents du désert, l'évaporation est bien plus considérable dans le Karabogaz que dans la Caspienne ; m Caspienne elle-même perd plus d'eau par l'évaporation q n'en reçoit, malgré l'apport énorme du Volga et de l'O il en résulte nécessairement que son niveau général ba déjà, elle est aujourd'hui à 3 mètres au-dessous de la Noire, et comme le mouvement descendant se contin il arrivera un moment où, par le seul fait de cet ab ment, le Karabogaz sera complètement séparé de la pienne.

Mer Morte. — La mer Morte, si célèbre à tant de t n'est un peu connue au point de vue scientifique que d la grande expédition du duc de Luynes en 1866, qui r possibles les belles et savantes études géologiques de des membres de l'expédition, M. Lartet, aujourd'hui p seur à la Faculté des sciences de Toulouse. Tout récemm un autre savant français, M. Lortet, doyen de la Facu médecine de Lyon, a apporté à cette question plusieur cuments nouveaux qui sont en ce moment en voie de p cation, et sur lesquels je reviendrai dans un instant.

M. Lartet, de Toulouse, qui s'est longuement occu l'origine de la mer Morte, reconnaît parfaitement la g analogie des eaux de cette mer avec les eaux mères ab nées par les eaux des mers normales quand elles s évaporées ; cependant M. Lartet n'en arrive pas moins à conclusion que les eaux de la mer Morte n'ont pas cett gine, mais que leur salure est due à des sources ther venant des profondeurs du globe et liées à l'axe de di tion qui correspond au bassin de la mer Morte. M. L dans sa savante étude, démontre bien que l'orographi tuelle de la Palestine s'oppose à ce qu'il puisse y avoir munication de la vallée de la mer Morte avec la Méditer ou la mer Rouge; mais il a pu en être tout autremen époques antérieures à la nôtre, et précisément les tr sur la mer Morte, ceux de M. Lartet en particulier, te tous à démontrer que la mer Morte existait déjà à l'é tertiaire. Mais le principal argument invoqué par M. l pour justifier sa conception est un argument de l'ordre ment chimique, et étant donné cet argument, M. Lart pouvait pas conclure autrement qu'il ne l'a fait : d'après les études chimiques exécutées jusqu'ici, l'ab dans les eaux de la mer Morte, d'un certain nombre de qui existent à l'état absolument normal, et pour quel uns en quantités sensibles, dans les eaux de toutes les Des recherches chimiques que j'ai exécutées person ment sur les eaux de la mer Morte m'ont prouvé que cet ment doit être complètement rejeté. Les corps contenus l'eau des mers normales et qu'on n'a pas encore renc jusqu'ici dans la mer Morte y existent au contraire proportion même n'est pas moins grande que dans le mères des mers modernes amenées au même état de centration : c'est là un résultat chimique qui n'est pas e publié, mais que je suis heureux de pouvoir vous ner dès aujourd'hui comme absolument certain.

Je dois maintenant vous faire connaître un fait tout veau récemment découvert par M. Lortet, de Lyon, e

tement à l'appui de cette idée que la mer Morte fait partie d'une mer normale. M. Lortet, qui, à s, a exploré la Palestine, et en particulier la ré de Tibériade, a découvert, au nord de ce lac, sur voisines de la route de Safed, un plateau couvert de cailloux roulés qui indiquent que le lac de ait autrefois ce niveau ; or, d'après les détermina- Lortet, ce plateau est *juste au niveau de la Médi-* mme le lac de Tibériade est aujourd'hui à 212 *lessous* de la Méditerranée, que la mer Morte est s, c'est-à-dire à 80 mètres plus bas encore, et que Jourdain, depuis qu'elle existe, n'a pas subi de difications, on voit que si on fait remonter les au niveau du plateau de Safed, on aura une mer dont la partie profonde sera le Gohr et l'empla- pé aujourd'hui par la mer Morte. A l'époque où levaient jusqu'au plateau de Safed, on avait là ife tout à fait comparable au Karabogaz ; séparé par un accident peut-être insignifiant en lui- s'est évaporé. Les sels les moins solubles se sont éposés dans les parties les moins profondes du it constitué les amas salins qu'on voit aujourd'hui de la mer Morte, et dont l'un des plus remar- jeté en ce moment devant vos yeux ; loin donc sels soient la cause de la salure de la mer , au contraire, sortis de son sein. Quant aux s, ils se sont concentrés, comme pour les dernes, dans la partie actuellement liquide qui eau mère absolument comparable, à tous les , aux eaux mères des marais salants du midi .

IV.

néral que nous avons examiné d'abord, l'évapo- eaux marines et l'abandon des substances salines moins complexes, suivant la période d'évaporation est-il un fait commun et qui se soit reproduit à époques ? *A priori*, on serait très porté à le croire ; se rappelant le point sur lequel nous avons insisté, de mer pour abandonner son premier dépôt, le it avoir perdu par évaporation les huit dixièmes de primitif, on comprend immédiatement que les permettant cette énorme évaporation n'ont pu se que dans des conditions très exceptionnelles. C'est ce que l'observation géologique confirme : les sont relativement très rares. Ces dépôts salins produits à toutes les époques ? On devait le croire pendant longtemps : mais c'était une erreur. faibles dépôts sur lesquels je n'insiste pas ici, salines se montrent, en Europe, seulement horizons, dans la période permienne triasique et moyenne de la formation tertiaire. Ce grand conquêtes les plus importantes de la géo- travaux personnels et à l'initiative de deux maîtres de la science moderne, M. Hébert ph. Favre en Suisse.

Vous voyez sur le tableau des terrains sédimentaires projetés devant vos yeux que la formation permienne triasique est séparée de la partie salifère de la formation tertiaire par l'immense ensemble des terrains constituant la formation jansénique, la formation crétacée et la base de la formation tertiaire ; par conséquent les deux horizons salifères sont prodigieusement éloignés dans l'ordre des temps. D'un autre côté, l'étude géologique des bassins hydrologiques des principales sources salines de l'Europe occidentale m'a montré que ces bassins appartiennent toujours à l'un ou à l'autre horizon salifère de la période permienne triasique ou de la formation tertiaire. Dès lors, on arrive de la manière la plus naturelle et la plus certaine à cette conclusion que les sels dissous dans les eaux minérales salines et qui leur donnent à la fois leur caractère et leur valeur sont des sels qui, primitivement dissous dans les eaux des mers, ont été abandonnés par elles sous l'influence seule de l'évaporation spontanée.

Voici la projection d'une carte de l'Europe occidentale sur laquelle j'ai marqué à l'aide de points rouges tous les lieux où existent des eaux minérales salines. Or l'étude de leurs bassins hydrologiques montrent qu'elles se minéralisent dans la formation permienne triasique, c'est la presque totalité, et le reste dans l'horizon salifère de la période tertiaire.

Résumant les faits principaux sur lesquels j'ai particulièrement appelé votre attention, je conclurai ainsi.

Au moment où la première croûte de consolidation a commencé à se former autour de notre globe, le chlore et le soufre, aujourd'hui combinés, étaient dans l'atmosphère. Quand la température fut suffisamment abaissée, ces deux corps réagissant sur la croûte extérieure de notre globe formèrent, à des intervalles d'ailleurs extrêmement éloignés, des combinaisons (sulfates et chlorures) en s'unissant aux métaux qui existaient et qui existent encore dans les roches constituant cette première enveloppe. Ces métaux combinés à peu près exclusivement au soufre et au chlore sont précisément ceux qui minéralisent aujourd'hui encore les eaux des mers (lithium, potassium, sodium, magnésium, calcium). Ces sels dissous par les eaux, dès l'âge le plus ancien de la période aqueuse de notre planète, ont donc une origine exclusivement extérieure. Plus tard, sous l'influence de causes souvent extrêmement minimes en elles-mêmes, des portions de ces mers ont été isolées des océans ; elles se sont évaporées et, suivant que la concentration a pu s'effectuer d'une façon plus ou moins complète, il s'est déposé des sels, parfois de nature assez complexe, mais qui toujours présentent ce caractère typique *qu'ils débutent par des dépôts de gypse*. Telle est l'origine des amas salins qui existent en différents points de notre globe. Toutes les fois que les eaux d'infiltration atteignent ces dépôts salins, elles en dissolvent des quantités plus ou moins considérables, et quand elles reviennent au jour, elles constituent ce qu'on appelle les *eaux minérales salines*.

DIEULAFAIT.

PSYCHOLOGIE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS. — CLINIQUE DES MALADIES MENTALES

COURS DE M. B. BALL

La folie du doute (1).

Messieurs,

Je me propose aujourd'hui d'attirer votre attention sur une forme extrêmement curieuse d'aliénation mentale qui ne se voit presque jamais dans la population de nos asiles, et qu'on ne trouve guère que chez les sujets dont l'esprit a reçu un certain degré de culture. Aussi rencontre-t-on cette forme de délire bien plus souvent dans la clientèle privée que dans les établissements publics ou les maisons de santé; car, comme vous le comprendrez tout à l'heure, les sujets de cette espèce appartiennent presque toujours à la catégorie des aliénés en liberté.

Il s'agit de cette singulière perturbation de l'esprit qu'on a successivement décrite sous les noms de maladie du doute (Falret père), d'aliénation partielle avec crainte du contact des objets extérieurs (Falret fils), de *Grubelsucht* (Oscar Berger) ou manie de fouiller, enfin de folie du doute avec délire du toucher (Legrand du Saulle).

En laissant de côté l'élément tactile, dont nous discuterons bientôt la valeur, on pourrait mieux peut-être désigner cet état mental, toujours accompagné de conscience, par le nom de délire métaphysique qu'on lui a souvent donné.

Mais, en réalité, il s'agit d'une condition morbide variable dans ses manifestations, et qui mérite selon les cas toutes les dénominations qui lui ont été successivement imposées.

Tel malade, en effet, doute de tout, même de son existence, et ne peut s'arrêter à aucune conviction formelle; tel autre manifeste, à côté de cet état psychologique, une crainte très réelle du contact des objets extérieurs; tel autre enfin éprouve le besoin perpétuel de fendre des cheveux en quatre et d'épuiser, à propos de sujets plus ou moins frivoles et rebattus, toutes les subtilités de l'ancienne scolastique. Le jeune homme que je compte vous présenter semble poursuivi par le doute philosophique de Descartes et pourrait être rapproché de ces bouddhistes de l'extrême Orient dont la maxime fondamentale est : *tout est vide*.

Mais il est un trait caractéristique qui réunit tous ces états en apparence si divers; c'est l'inquiétude intellectuelle, qu'on peut comparer à la lypémanie anxieuse, qui représente une inquiétude affective.

« Le fond véritable de cette maladie mentale, dit M. J. Falret (2), est une disposition générale de l'intelligence à revenir sans cesse sur les mêmes idées ou les mêmes actes, à éprouver le besoin continuel de répéter les mêmes mots ou d'accomplir les mêmes actions, sans arriver jama faire ou à se convaincre même par l'évidence. »

J'ai décrit certains phénomènes de cet ordre s d'impulsions intellectuelles (1). En voici un exem Un jeune collégien, jusqu'alors très régulier dan tudes, assiste un jour à une réunion, où il enten certains de ses amis sur l'influence fatale a nombre 13. Aussitôt une pensée absurde lui trave c'est que, si 13 est un nombre funeste, il serai que Dieu fût 13, que l'espace fût 13, que l'infini ternité 13 : et pour éviter ce malheur, il formul instant dans son esprit une oraison jaculatoire ai Dieu 13! ou bien : l'infini 13! l'éternité 13! Et c se rend parfaitement compte, comme il me l'é même, qu'il est absurde de se figurer Dieu 13 p tant, afin d'éviter qu'il ne le soit toujours. Mais, p cette obsession sans cesse renaissante, il répèt instant son oraison mentale et finit par ne plus p tinuer ses études ni se livrer à aucune occupatic

Abordons maintenant l'histoire du malade qu l'objet de cette conférence. Il nous présente un ce délire sous la forme la plus pure, la plus éle métaphysique et la mieux dégagée de tout élém ger.

Il s'agit d'un jeune homme de vingt-huit ans, d agréable et intelligente, et d'un beau développemen Il est le cinquième enfant de son père, qui vit en présente d'autre infirmité qu'un léger tremblemen aucun vice héréditaire dans la famille, mais le m des convulsions dans son enfance. La dernière s'e à l'âge de huit ans. Depuis cette époque, il n'a d'autre maladie. Et ce qui prouve qu'il s'est no développé, c'est qu'il est aujourd'hui le soutien de Il est employé dans une banque, où ses service appréciés. Il gagne trois cents francs par mois.

Cet homme est fort intelligent, mais il n'a r éducation rudimentaire ; il a été élevé à l'école c dont il est sorti à quinze ans pour entrer dans le Il n'a jamais lu Descartes ni les autres philosop touche involontairement aux questions les plus peut dire qu'il fait de la métaphysique sans le sav

Notre malade, nous l'avons dit, était employ banque; il travaillait fort bien et très régulièreme tout à coup, par une matinée du mois de juin 187 heures et demie, étant à son bureau, il vit se p changement brusque, étrange, dans l'apparence qui ne lui paraissaient plus les mêmes. Il ne le plus de relief, c'est-à-dire plus de réalité.

Je ne saurais mieux faire que de vous commu impressions rédigées par lui-même.

Au mois de juin 1874, écrit-il, j'éprouvai à peu tement, sans aucune douleur ni étourdissement, u ment dans la façon de voir. Tout me parut drôl

(1) Cette leçon paraîtra bientôt dans le journal *l'Encéphale*, nouveau et excellent recueil consacré aux maladies nerveuses et dirigé par MM. Ball et Luys.

(2) *De la folie morale*, 1866, p. 41.

(1) *L'Encéphale*, t. I, 1881, p. 21.

sant les mêmes formes et les mêmes couleurs. ...ant que cette sensation désagréable disparaîtrait ... était venue, je ne m'en inquiétai pas davantage, ... vint un polype dans la narine gauche : j'allai donc ... médecin et sans aucunement lui parler de ce nou... lequel j'étais, je lui montrai le polype qu'il en... ...ai que ce polype était la cause de cette façon ...ir, et je croyais que celui-ci parti, je reviendrais ... normal. Mais il n'en fut rien.

... donc rien, ou à peu près, lorsqu'en 1880, en plus de cinq ans après, je me sentis diminuer, ... il ne restait plus de moi-même que le corps

...tte époque, ma personnalité est disparue *d'une ...ète* et malgré tout ce que je fais pour reprendre ... échappé, je ne le puis.

... devenu de plus en plus étrange autour de moi, ...nt, non seulement je ne sais ce que je suis, mais ... me rendre compte de ce qu'on appelle l'existence,

... que quelque chose qui arrive? Est-ce que tout ... autour de moi existe réellement? Que suis-je? Que ... ces choses faites comme moi? Pourquoi moi?

... en dehors de la vie réelle, et malgré moi; ...pendant donné la mort.

...y a-t-il toutes ces choses autour de moi qui font ... même façon? Ces choses doivent jouir de la vie et ... comme elles sont faites. Que sont-elles, ces ...

... dans cet état atroce, il faut que j'agisse comme ... savoir pourquoi. Quelque chose qui ne paraît ... dans le corps me pousse à continuer comme ... ne peux pas me rendre compte que cela est vrai, ... réellement. Tout est mécanique chez moi et fait ...ment.

... sensation physique, voici ce que j'éprouve. Le ... n'a aucune signification pour moi, se trouve vide; ... aux tempes et gêne entre les yeux, en haut du ...ment du nez jusqu'au haut du front. Les oreilles ... bien, mais paraissent bouchées. La narine gauche ... obstruée, puis libre, puis obstruée de nouveau.

... cette bizarre sensation, je dois faire remarquer ... on me parle, je réponds tout de suite, et il se ... je réponds juste.

... se fait bien jusqu'à aujourd'hui et sans aucune ... cependant j'ai beau me dire continuellement : « Je ...ail, je fais ceci, je fais cela », je ne puis pas me ... que cela est vrai.

... pouvoir me résumer en disant : personnalité com... disparue; il me semble que je suis mort il y a ... la chose qui existe ne se rappelle rien qui ... avec l'ancien moi-même. La façon dont je ... me rend pas compte de ce qu'elles sont ..., d'où le doute, etc.

... état mental atroce, j'en suis donc venu à me demander si je ne deviendrai pas fou, ou si je ne ferais pas mieux de me délivrer moi-même d'une maladie qui dure depuis si longtemps et qui jusqu'à ce jour n'a pu seulement être modifiée.

Sans pouvoir jouir aucunement de la vie, puisque je ne la comprends pas, je suis obligé de subir tout ce que peuvent subir les autres qui, eux, sont dans leur état normal. »

Le fait dominant dans l'état psychologique de cet homme, c'est la perte absolue du sentiment de la réalité. Il se compare à un sac de papier vide. Il n'existe plus rien au dedans de lui. Il ne reste qu'une enveloppe qui conserve une sorte d'apparence extérieure, mais qui au fond est absolument vide.

Il s'appelle une *chose* : les autres hommes sont des « choses » faites comme lui; mais il ne croit pas à leur existence réelle. Il ne croit pas à ce qu'il voit et lorsqu'il avance la main pour toucher un objet, il est convaincu d'avance qu'il ne trouvera qu'un fantôme qui s'évapore. Cependant il touche bien réellement l'objet, et la sensation tactile jointe à l'impression visuelle ne suffit pas pour vaincre son incrédulité : le monde, à ses yeux, n'est qu'une gigantesque hallucination. Il continue cependant à exercer les diverses fonctions de la vie. Il mange, mais c'est une ombre de nourriture qui pénètre dans une ombre d'estomac; son pouls n'est qu'une ombre de pouls. Il a une conscience parfaite de l'absurdité de ses idées, mais il ne saurait en triompher.

Au milieu de ce trouble profond de l'intelligence, les fonctions physiques sont restées parfaitement normales. Il ne se plaint que d'un léger serrement aux tempes et vers la racine du nez. Profondément attristé par son état moral, il craint de devenir fou; il en convient lui-même, et il est venu solliciter, de son propre accord, son placement dans un asile d'aliénés.

Messieurs, les faits de ce genre sont connus depuis longtemps. Peut-être en trouverait-on des exemples dans la haute antiquité; mais la première observation authentique de ce genre appartient à Esquirol (1). Il s'agit d'une jeune fille élevée dans le commerce, et qui, par un excès de scrupule, craignait de faire tort aux autres. Lorsqu'elle faisait un compte, elle appréhendait de se tromper au préjudice d'autrui. Un jour, à l'âge de dix-huit ans, en sortant de chez une tante qu'elle fréquentait habituellement, elle est saisie de l'inquiétude qu'elle pourrait, sans le vouloir, emporter dans les poches de son tablier quelque objet appartenant à sa tante. Plus tard, elle met beaucoup de temps pour assurer ses comptes et ses factures, appréhendant de commettre quelque erreur, de faire tort aux acheteurs. Plus tard encore elle craint, en touchant à la monnaie, de retenir dans ses doigts quelque chose de valeur. En vain lui objecte-t-on qu'elle ne peut retenir une pièce de monnaie sans s'en apercevoir, que le contact de ses doigts ne saurait altérer la valeur de l'argent qu'elle touche. Cela est vrai, répond-elle,

(1) *Esquirol, Maladies mentales*, t. I, p. 361.

mon inquiétude est absurde et ridicule; mais je ne puis m'en défendre. Il fallut quitter le commerce. Peu à peu ses appréhensions augmentèrent au point de tyranniser sa vie tout entière. Il faut lire dans Esquirol la description de cet état singulier qui, sans exclure la raison, l'intelligence et même la gaieté, soumettait la malade aux pratiques les plus absurdes, et dont elle reconnaissait elle-même le côté ridicule.

Depuis cette époque, la question a été étudiée et retournée dans tous les sens par Parchappe, Trélat, Baillarger, les deux Falret, Delasiauve, Morel et Marcé. M. Legrand du Saulle, capitalisant en quelque sorte les travaux de ses devanciers, a publié, en 1875, une monographie sur cette affection sous le nom, assez impropre d'ailleurs, de folie du doute avec délire du toucher. Enfin, mon excellent ami et collaborateur M. Ritti a publié une étude intéressante sur cette question dans la *Gazette hebdomadaire* et un article très complet dans le *Dictionnaire encyclopédique*.

En Allemagne, Griesinger avait rédigé sur cette question un travail qui ne fut publié qu'après sa mort et dans lequel, après avoir rapporté quelques observations inédites, il rapprochait ces faits de la *maladie du doute* de Falret. Mais ce n'est pas sans étonnement que nous voyons le Dr Oscar Berger publier sous le nom de *Grubelsucht* une description complète de cet état psychologique, dont il s'attribue hardiment la découverte, en affirmant qu'il n'existe à cet égard dans la science que les trois observations de Griesinger. C'est pousser un peu trop loin le mépris habituel des Allemands pour les travaux des observateurs français ; et l'on ne sait ce que l'on doit le plus admirer, de la légèreté de cet auteur, ou de sa profonde ignorance à l'égard de tout ce qui dépasse les frontières de son pays.

Passons à la description de la folie du doute. Le début de la maladie est quelquefois obscur, mais il est rarement brusque comme dans le cas présent. Pour l'ordinaire, le malade, comme dans l'observation d'Esquirol, manifeste des scrupules bizarres; il se fait remarquer par ses excentricités, il devient incapable de tout travail; il craint de se compromettre, il lit et relit sans cesse ce qu'il vient d'écrire et prend des précautions infinies pour ne pas se tromper. Un médecin, atteint de la folie du doute, après avoir soigneusement examiné les malades qui venaient le consulter, leur remettait des ordonnances rédigées avec le plus grand soin; mais à peine le client était-il sorti de son cabinet qu'il se précipitait pour lui arracher le papier des mains dans la crainte d'avoir commis quelque faute, d'avoir prescrit une dose toxique de quelque médicament ou d'avoir contrevenu, sous d'autres rapports, aux indications du traitement. Vous comprenez sans peine l'effet d'une pareille conduite dans l'exercice de notre profession, où souvent l'on est forcé de montrer une sécurité qu'on est loin d'éprouver soi-même.

Notre malade à cet égard est une exception à la règle. Il a toujours bien travaillé, et s'il lui arrivait quelquefois de commettre des erreurs dans ses additions, il les corrigeait à mesure sans y attacher une importance excessive.

Mais lorsqu'une fois le sujet est entré en plein dans son délire, quelle que soit l'absurdité de ses actes, ils déliranls que les pensées qu'il roule sans cesse son esprit.

La folie du doute comporte une infinité de verses; il faut donc établir quelques catégories des subdivisions.

Nous accordons la première place, par ordre aux *métaphysiciens*. Ce sont eux qui se préo cesse des grands problèmes qui sont restés ins la philosophie. Ils s'interrogent sans cesse s l'univers, sur la création du monde. Ils se dem créé le Créateur. Ils recherchent l'origine du s'inquiètent de la fin des choses, de l'immortal ou bien, portant leurs regards sur l'univers p cherchent à comprendre les phénomènes de la fluides qui les dirigent.

Notre malade appartient à cette catégorie d'ind lui, le grand objet de ses préoccupations, c'e personnalité, l'existence réelle des objets dont ception subjective. Il reproduit sans le savoir souvent les expressions des grands philosophies la sonde dans ces abîmes; mais, moins heure cartes, il ne peut pas arriver à dire : Je pense, et il faut convenir qu'il a raison, car c'est là, bien mauvais syllogisme. C'est qu'en réalité, les se démontrent pas, et le premier de tous les axi tence du *moi*, ne repose que sur nos convictio l'évidence appréciée par notre bon sens.

Mais, à côté des métaphysiciens, il faut plac j'appellerai les *réalistes*. Ils s'occupent de quest moins triviales, et qui ne comportent aucune él la pensée.

Le prince russe dont parle Griesinger se dem quoi les hommes n'étaient pas aussi grands que Un autre malade se demande pour quoi le poêle sa chambre est appuyé contre le mur au lieu d'ê de la pièce ; un troisième, pourquoi il n'existe au lieu de deux.

Une fois lancé dans cette voie, le malade s' une ténacité morbide aux sujets les plus insi tous deviennent pour lui le point de départ d'un tellectuelle.

Viennent ensuite les *scrupuleux*, dont la mala offre le type achevé. Ces sujets s'adressent per des reproches à tout propos ; ils sont fatigant précision dans leurs discours et craignent tou voir pas dit l'exacte vérité.

Les *timorés* forment une quatrième classe. C qui, craignant toujours de se compromettre, chaque instant des précautions exagérées et viv inquiétude perpétuelle. Une femme artiste, très ne pouvait jamais sortir dans la rue sans crai tomber quelqu'un du haut d'une fenêtre à ses p demandait quelles seraient les conséquences de et se voyait déjà arrêtée et conduite en prison so tion d'homicide.

classe dont la manie est vraiment insup- celle des *compteurs*. Ce sont les sujets qui, par- sont, se préoccupent du nombre des objets. In- le cabinet du médecin, au lieu de s'inquiéter la consultation, ils comptent le nombre de boutons à son gilet et les volumes répandus sur la table. dont M. Legrand du Saulle a rapporté l'histoire ment : Excusez-moi, c'est involontaire ; mais il compte.

analogue parait avoir existé chez plusieurs célèbres. Le docteur Johnson, dont l'influence a été siècle dernier sur la littérature anglaise, ne jamais, en traversant les rues de Londres, de tou- à mesure qu'il les passait ; et si par hasard, un, il revenait sur ses pas pour le toucher. Na- aussi la singulière manie de compter par fenêtres des maisons quand il passait dans la

formes de cette vésanie qui échappent à Je viens de voir un malade très intéres- été adressé par un confrère de province, M. le et qui, à la suite d'un rhumatisme articu- été pris d'une folie du doute sous une forme Il offre un trouble particulier de la volonté. une maison, ou en sortir, il éprouve au une résistance invincible : il faut qu'on faire franchir l'obstacle. Souvent, sur la il ne peut pas dépasser un arbre, un caillou. chez les sujets atteints d'impulsions intellec- poursuivi par certains mots, tels que *corbillard*. ce mot est entré dans sa tête, il le répète toute

ces malades, dit-on, sont affectés d'une crainte contact des objets extérieurs. Le fait est vrai. Il par nombre d'observateurs, mais la folie du exister sans cette complication et notre malade Il ne manifeste absolument aucune répu- les objets. D'ailleurs la crainte du contact à son tour sans folie du doute. Morel en rapporte dans son travail sur les délires émotifs, et j'en un exemple remarquable (1).

les mots *délire du toucher* s'appliquent aux hal- du tact, mais ne sauraient convenir à ce délire coïncide souvent avec la folie du doute sans en ment partie.

caractères additionnels viendront compléter le

doute est un délire avec conscience. Le malade compte de son état et vient réclamer de la médecine. Le jeune homme que je a été placé sur sa propre demande à l'asile nous avons eu recours à l'intervention du père, c'est uniquement parce que la loi ne permet pas à un aliéné de demander lui-même son placement.

Un second caractère très important, c'est que les malades de cette espèce n'ont presque jamais d'hallucinations. S'ils en présentent, c'est par l'effet d'un autre genre de délire qui vient se juxtaposer au premier.

Un troisième caractère est le besoin perpétuel qu'éprouvent ces malades de soulager leurs doutes par l'affirmation d'une autre personne.

Une dame, citée par M. Ritti, craint à chaque instant d'avoir dit ou fait quelque chose de répréhensible. Une personne qui lui inspire une grande confiance lui affirme qu'il n'en est rien, et aussitôt la malade reprend son calme.

Une cliente de province vient me consulter; mais, entrée dans mon cabinet, elle exprime des doutes sur ma qualité de médecin. Sur ma réponse affirmative, elle me demande la permission d'aller demander aux personnes qui attendent dans le salon, si réellement j'exerce la profession médicale.

Souvent les malades de ce genre, après avoir sollicité des affirmations rassurantes, après avoir épuisé toutes les formules que l'imagination peut leur suggérer, ajoutent cette demande bien caractéristique : *Voulez-vous me l'écrire?*

L'un des cas les plus curieux de ce travers est rapporté par M. Baillarger. Un homme d'environ soixante ans avait depuis longtemps le désir morbide, lorsqu'il allait au théâtre, de connaître tout ce qui se rattachait aux actrices qu'il avait vues.

Il aurait voulu connaître leur âge, leur adresse, leur position de famille, leur genre de vie, leurs habitudes et leurs responsabilités. Tourmenté par cette idée fixe, il dut se priver du plaisir d'aller au spectacle; mais bientôt la même idée se manifesta à l'occasion de toutes les femmes qu'il rencontrait, à la condition qu'elles fussent *jolies*. Il fut obligé de se faire suivre par une personne dont la fonction consistait à le rassurer sur ce point. Chaque fois qu'il rencontrait une femme, il répétait l'éternelle question : *Est-elle jolie ?* Il fallait répondre *non*, ce qui coupait court à l'interminable série de ses demandes. Un jour, il partit par le chemin de fer pour une destination éloignée. Il avait à peine entrevu la dame qui distribuait les billets et, pressé par l'imminence du départ, il négligea de demander si elle était jolie. Arrivé à sa destination, au milieu de la nuit, il demanda à la personne qui l'accompagnait si cette dame était jolie. Oubliant son rôle, son interlocuteur ennuyé, fatigué ou distrait, répondit qu'il ne l'avait pas regardée et qu'il n'en savait rien. Il n'en fallut pas davantage pour jeter le malade dans un tel état d'angoisse, qu'il fut obligé de repartir immédiatement pour Paris afin de s'assurer par lui-même de la vérité.

Si j'ai réussi, messieurs, à vous donner une idée générale de cette étrange disposition de l'esprit, vous conviendrez qu [...] utes les diversités qu'elle présente, elle [...] risée par une sorte de *prurit* céré- [...] laire, et que la répétition des

(1) [...]ysiologiques, 1879, t. II, p. 378.

mêmes actes, des mêmes questions et des mêmes pensées tient à un phénomène organique qui ramène sans cesse les mêmes impressions. C'est ainsi que dans un rêve nous nous débattons péniblement dans une situation dont nous ne pouvons sortir, parce que la répétition incessante des mêmes impressions physiques reproduit la même série d'idées. Ce n'est qu'au réveil que nous sommes enfin délivrés de cette obsession.

La folie du doute guérit difficilement; mais on voit se produire assez souvent de longues périodes de rémission pendant lesquelles le sujet semble revenir à son état normal, se voit délivré des problèmes qui l'obsédaient et ne craint plus le contact des objets extérieurs. Malheureusement il est rare que cette amélioration soit permanente. Le cerveau retombe dans ses anciennes habitudes et le délire recommence. Cependant les malades atteints de ce genre de folie à l'époque de la puberté ont de meilleures chances de guérison que les autres. L'évolution progressive de l'organisme peut les débarrasser de cet état psychologique.

D'un autre côté, si la folie du doute guérit difficilement, elle ne finit presque jamais par la démence. Arrivés à la dernière étape de leur maladie, les sujets restent figés dans leur délire. Incapables de tout travail, tristes et moroses, ils s'éloignent de la société et vivent dans un état de séquestration volontaire.

Le pronostic est donc extrêmement grave, car, dans la très grande majorité des cas, l'avenir est définitivement perdu, malgré les rémissions plus ou moins prolongées qui peuvent faire naître des espérances peu fondées.

Il est des malades chez qui ces rémissions ne se produisent jamais ; ce sont, dit-on, les héréditaires. La maladie suit son cours sans interruption et sans intervalles. Notre sujet est dans ce cas, et pourtant ce n'est pas un héréditaire. Chez lui, le doute subsiste depuis huit ans et son état n'a fait qu'empirer de jour en jour.

Les causes de la folie du doute sont assez nombreuses. En première ligne, il faut placer l'hérédité. Vient ensuite la puberté, qui imprime un cachet particulier aux psychoses qui surviennent sous son influence. On parle aussi des excès sexuels et de l'onanisme, qui n'ont certainement exercé aucune action chez notre malade. Les excès intellectuels, les préoccupations et les fatigues d'esprit paraissent également devoir être incriminés chez certains sujets.

On attribue une part d'influence au sexe. On prétend que les femmes sont plus sujettes à cette aberration que les hommes.

On a vu plus d'une fois la folie du doute se développer pendant la convalescence d'une maladie grave : la variole, la fièvre typhoïde, la diphthérie, le choléra. Elle survient aussi quelquefois dans l'état puerpéral. J'ai vu le rhumatisme articulaire devenir la source de ces accidents.

Enfin, on attribue un certain rôle aux perturbations morales, aux émotions vives et aux frayeurs subites.

On ne peut invoquer aucune de ces causes chez notre sujet : la maladie mentale dont il est atteint semble avoir germé spontanément sur le terrain de son intelligence. Il faut avouer que ce fait n'est pas exceptionnel et que s origines de cette maladie nous échappent absolum

Quant au traitement, ses indications sont asse On a conseillé les toniques et les ferrugineux, parce que l'anémie qui prédominait chez certain pouvait être incriminée au point de vue du délir commande aussi les révulsifs et les drastiques q raient s'appliquer aux cas où l'on soupçonne au co état congestif. Dans cette hypothèse, on pourrait commander quelques applications de sangsues, à tion de n'user qu'avec la plus grande réserve de thérapeutique.

Mais le premier rôle nous paraît appartenir ici ment moral. Il ne s'agit point, bien entendu, de avec le malade et de discuter les origines de son dé il faut occuper son attention, distraire son esprit fixes qui le tyrannisent et lui prescrire une gymn tellectuelle sagement ordonnée. Enfin, l'exercice peut incontestablement rendre des services en dét profit du corps un peu de cette activité exagéré mente l'esprit.

Reste enfin l'isolement, la séquestration dans u de santé. Ce moyen ne s'applique évidemment pas malades, mais il peut être utile lorsque l'ento préoccupations habituelles de la vie et les occupa quelles se livre le sujet, paraissent avoir participé certaine mesure à l'explosion des troubles psychiq

BALL.

PHYSIOLOGIE

Mécanisme de l'arrêt des hémorragie

Andral, en examinant au microscope la couenr du sang recueilli dans un vase, sang pur ou m sortir de la veine avec 1/7e de son volume d'une d saturée de sulfate de soude, a cru reconnaître que tout entière est tenue en suspension sous forme corpuscules blancs de 1/500e de millimètre de dia pu même voir, au moment où cette couenne se soli ces corpuscules blancs s'ajoutent des filaments fo réseaux superposés et par suite une sorte de feutre

Beaucoup d'autres observateurs aperçurent égale le sang en voie de coagulation des petits grains p lés ou agminés et des filaments de fibrine.

En 1873, M. Vulpian fit la remarque que quelqu ces filaments partaient des amas corpusculaires. I même époque, M. Ranvier se prononça sur la natu petits corps et sur les rapports qu'ils affectent ave culum fibrineux. « Il est probable, sinon prouvé, que les granulations anguleuses qui existent dan sont de petites masses de fibrine et qu'elles devie centres de coagulation, comme un cristal de

…gé dans une solution du même sel est le point …t de la cristallisation. »

…it l'état de nos connaissances sur ce sujet, lorsque …, en 1877, qu'il existe dans le sang de petits élé… particuliers ayant la propriété singulière de s'altérer …ément dès qu'ils sortent de l'organisme, ou plutôt … sont en contact avec un corps étranger. Comme …ents sont destinés à devenir des globules rouges, je … de les appeler hématoblastes.

…puscules aperçus par les auteurs que je viens de ci… …ent autres que ces hématoblastes plus ou moins …ment altérés. Je fis voir bientôt que le processus de …on était intimement lié aux modifications de ces … Dès lors, l'acte de la coagulation ne pouvait plus …aré à une sorte de cristallisation ; nombre de faits …t qu'il dépendait des propriétés d'un élément mor…que et constant du sang, dont j'ai constaté l'exis… tous les vertébrés.

… travaux que j'ai publiés de 1877 à 1881, j'ai in… la viscosité que les hématoblastes acquièrent dès … sont plus dans des conditions normales. Ils adhè… entre eux et à tout corps étranger, notamment aux … vases et des instruments, aux lames de verre des … microscopiques, aux baguettes de diverses na… à la défibrination. Ce n'est qu'après avoir subi …phoses déjà très manifestes, dont cet état vis… premier degré, qu'ils deviennent les principaux … départ et d'attache des filaments du réseau fibri…

… voir, de plus, que toutes les conditions connues …yant pour effet de retarder ou d'empêcher la coagu…posaient aux altérations des hématoblastes, tandis …nditions contraires facilitaient les transformations … éléments.

…, je crois, dans une voie nouvelle, l'étude de la coa… n'en est pas moins très complexe.

…suivant cette étude, j'ai été conduit à examiner la … dont s'arrête l'écoulement du sang résultant de la … d'un vaisseau.

… probable, d'après les faits que je viens de rappeler, … hématoblastes devaient prendre une part active au … de l'arrêt du sang. Encore fallait-il préciser exacte… part.

… cas de blessures non mortelles d'un vaisseau, …gie, rapide au début, se ralentit progressivement, …ête. Pour expliquer ce résultat favorable, on a invo… contraction de la paroi vasculaire. Elle est réelle et …gique pour les artères de moyen et de petit cali…que nulle pour les veines. Mais cette contraction … à elle seule, obturer la plaie. Il a paru simple et … faire alors intervenir la coagulation du sang. Ce…oment de réflexion montre qu'il y a dans cet …, par formation apparente d'un caillot, quelque …lier dont il faut chercher le mécanisme.

…nt l'hémorragie, le sang qui passe entre … plaie vasculaire est toujours nouveau; que l'on recueille ce sang dans un vase, il ne se transformera en une masse gélatineuse qu'au bout de plusieurs minutes. Pourquoi donc se forme-t-il entre les bords de la plaie béante un bouchon solide, qui est bientôt assez résistant pour s'opposer à l'issue de toute trace de sang ? C'est là le point sur lequel je pense pouvoir apporter quelques nouveaux éclaircissements.

Après avoir mis à nu la jugulaire externe d'un animal, d'un chien, par exemple, on fait au vaisseau une petite plaie et on attend que l'hémorragie s'arrête spontanément; puis immédiatement on place une ligature sur le bout périphérique du vaisseau.

On peut alors assez facilement faire sortir de la petite plaie un caillot en forme de clou dont la pointe pénètre jusque dans la lumière vasculaire, tandis que la tête s'étale sur la paroi externe de la veine. En plongeant immédiatement ce coagulum dans un liquide qui fixe les éléments du sang, on peut ensuite en examiner, à l'aide du microscope, les différentes parties. La pointe et la portion centrale sont grisâtres, visqueuses et composées d'une matière en partie granuleuse, en partie amorphe. Les granulations sont constituées par des amas énormes d'hématoblastes déjà altérés, mais encore très distincts les uns des autres, tandis que la matière amorphe résulte de la confluence en une masse commune et cohérente des hématoblastes les plus altérés.

La tête du clou, qui est rouge à l'extérieur, contient au centre un prolongement de la matière visqueuse hématoblastique et à la périphérie des mèches fibrillaires retenant une grande quantité de globules rouges.

Dans toute la portion centrale et à proprement parler obturante, on n'aperçoit que de très rares globules blancs. Il est donc évident que la fibrine s'est surajoutée à un bouchon condensé, formé presque uniquement d'hématoblastes.

On peut suivre au microscope la formation de ce bouchon en se servant du mésentère de la grenouille.

Après avoir amené dans le champ du microscope une veinule d'un moyen calibre et à paroi bien transparente, on pratique une section incomplète de ce vaisseau à l'aide de la pointe d'un fin scalpel. Il se produit une hémorragie abondante, et pendant quelques secondes, on n'aperçoit au niveau de la plaie qu'un tourbillon rouge. Bientôt le flot sanguin se rétrécit et s'écoule plus lentement; il est enserré par une couronne d'éléments fortement accolés les uns aux autres, et qui adhèrent à l'ouverture du vaisseau. Quelques instants après, l'orifice de la plaie est surmonté d'une sorte de champignon blanchâtre, à travers les éléments duquel les globules rouges s'insinuent péniblement. Loin d'être formé, comme l'ont dit plusieurs observateurs, par des globules blancs, ce champignon est constitué par des hématoblastes qui ont été retenus au passage au fur et à mesure de l'écoulement du sang. Au moment où l'hémorragie cesse, ces éléments sont déjà notablement altérés, et, en continuant l'observation, ils subissent sous vos yeux toutes les modifications caractéristiques, décrit… …s travaux antérieurs.

Le … …toblastique ne retient qu'un non… …nces. Ceux-ci sont sphéri-

ques, lisses à leur surface, nullement adhésifs, car en prolongeant l'observation pendant quelques minutes, on les voit s'écarter de l'amas des hématoblastes, grâce à leur contractilité amæboïde, comme ils le font dans le sang recueilli entre deux lames de verre. Ils ne paraissent donc participer en rien à l'arrêt du sang, et ils possèdent encore leurs propriétés physiologiques et leurs caractères anatomiques normaux, alors que les hématoblastes du bouchon hémostatique sont déjà profondément modifiés.

Dans ce processus, les bords de la plaie me paraissent agir à la façon d'un corps étranger. Il est aisé d'ailleurs de déterminer directement comment les hématoblastes se comportent à l'égard d'un corps étranger introduit dans le circuit sanguin.

A l'aide d'une aiguille un peu courbe et fine portant un fil d'argent ou de platine, on perfore la veine jugulaire externe d'un animal, d'un chien par exemple, de manière à faire pénétrer dans l'intérieur du vaisseau environ un centimètre du fil. Quand l'opération est bien faite, c'est à peine s'il suinte une goutte de sang aux orifices d'entrée et de sortie.

Au bout de deux à trois minutes, laps de temps suffisant chez le chien dont les hématoblastes sont très vulnérables, on vide le segment veineux traversé par le fil, à l'aide de deux ligatures, la première placée sur le bout périphérique, la seconde sur le bout central: on détache immédiatement le tronçon de veine portant le fil, on l'ouvre après l'avoir plongé dans un liquide fixant les éléments du sang. Déjà le fil est entouré d'une couche grisâtre, à peine rosée çà et là, composée d'innombrables hématoblastes, d'autant plus faciles à reconnaître que le fil est resté moins longtemps en contact avec le sang circulant.

Lorsqu'on laisse le fil plus longtemps dans le vaisseau et que le manchon qui l'entoure est devenu plus volumineux, la constitution de ce manchon est alors tout à fait analogue à celle du clou hémostatique qui vient d'être décrit.

Les hématoblastes, ainsi que mes premières recherches pouvaient le faire prévoir, jouent donc un rôle actif et considérable dans le mécanisme de l'arrêt du sang.

Ces éléments sont à ce point altérables, qu'en arrivant au contact des bords de la plaie, ils deviennent adhésifs comme lorsqu'ils rencontrent un corps étranger.

En s'accumulant peu à peu au pourtour de l'orifice béant du vaisseau, ils y forment un obstacle d'abord insuffisant; puis, les premiers hématoblastes arrêtés, retenant à leur tour ceux que l'issue du sang vient mettre incessamment en contact avec eux, l'orifice de la plaie se rétrécit de plus en plus, jusqu'à ce qu'un bouchon solide et bien fixé arrive à la fermer. Les autres éléments du sang et la formation de la fibrine ne participent à ce processus que d'une manière accessoire et secondaire.

Le sang porte donc dans son sein un agent hémostatique puissant, et pour bien faire comprendre ma pensée, je dirai que s'il était possible de supprimer dans le sang normal tous les hématoblastes, la blessure d'un vaisseau déterminerait une hémorragie qui n'aurait plus aucune tendance s'arrêter spontanément.

Ces faits expérimentaux peuvent conduire à de pratiques intéressants. J'en signalerai brièvement uns.

Tout corps étranger altérant et retenant les hém on s'explique facilement pour quelle raison il se coagulations intra-vasculaires sur le vivant au c points malades des parois du cœur ou des vaissea

De même, on comprend l'action hémostatique étrangers mis en contact avec la surface d'une plai ment celle des corps pulvérulents ou spongieux, t cule étrangère servant de point d'attache aux hém contenus dans le sang qui s'écoule au dehors.

D'après quelques-unes de mes observations, les tions des hématoblastes sont favorisées par l'éléva température; elles sont extrêmement actives à une ture un peu supérieure à celle du corps. N'est-ce motif du bénéfice que l'on retire des injections d'e dans le traitement des hémorragies?

A l'action de l'eau, au contact de laquelle le blastes s'altèrent, s'ajoute encore celle de la chale

Enfin pour que le sang s'arrête il faut, nous ve voir, qu'il contienne des hématoblastes; que, de éléments soient très impressionnables au contact étrangers. Chez les animaux, comme le cheval, do est peu coagulable, les hématoblastes se modifient lenteur relative. Or, ces éléments pouvant éprouve rations de nombre et de qualité dans les maladie en conclure que dans certains cas la constitutio sera une cause prédisposante aux hémorragies co à la moindre lésion vasculaire. Cette singulièr connue sous le nom d'hémophylie, est peut-être p la conséquence d'un état particulier des hém En tout cas, voici sommairement la relation d'u nique qui me paraît démontrer d'une manière frap térêt pratique de ces études.

Au mois de février dernier je fus appelé à m mes collègues, MM. Gosselin, Perier et Dieulafoy, en aide à un malade qui, par suite d'épistaxis ext multipliées et abondantes, était sur le point de n némie. Cet homme, âgé de cinquante ans, était d'a puis trente ans sujet à des accidents du même gen

A l'examen de son sang je fus frappé, d'une part reté relative des hématoblastes, de l'autre de la fa rabilité de ces éléments dont les modifications ho ganisme se faisaient plus lentement qu'à l'état crus pouvoir rapporter à une altération de ces ments la persistance de l'hémorragie qui durait d semaines et se renouvelait dès que le tamponn fosses nasales était suspendu pendant quelques pensai alors qu'en transfusant à ce malade un quantité de sang humain normal, contenant de blastes actifs, on modifierait avantageusement cet

Je proposai donc la transfusion de bras à bras tion fut décidée. Il était d'ailleurs urgent de p parti.

On injecta au malade environ 120 grammes de

et malgré cette faible dose de sang employé immédiatement et définitivement arrêtée. Quelvant l'opération il s'était encore produit par es un écoulement sanguin pour lequel on avait tamponnement.

ation on put retirer les tampons, laisser de moyens hémostatiques; le malade ne perdit le de sang.

ient à mes éminents confrères ainsi qu'à moi sion avait agi immédiatement comme un tique des plus remarquables et que la guéle devait lui être attribuée.

me indication nouvelle, je crois, de la transion qui me paraît découler des faits sur lesd'attirer l'attention, et confirmée par l'obser-

G. HAYEM.

IGNEMENT DES SCIENCES

itiques adressées aux programmes de l'enseignement secondaire.

occupé et peut-être fatigué vos lecteurs, mois, de longues polémiques sur les défauts de zoologie de l'enseignement secondaire. cependant, je l'espère, à celui qui eut , devant le Conseil supérieur de l'instruction pporteur de cette partie de l'immense réforme entreprise, de prendre la parole à son tour à leur valeur réelle les critiques dirigées contre elle il a collaboré. Je leur demande encore de leur faire remarquer l'époque tardive à attaques ont été produites. Eh quoi! ces proété publiés le 2 août 1880, et il a fallu attendre ans pour en apercevoir et pour en signaler au une pudeur indignée, les « erreurs », les « puéais trouvé plus digne, et peut-être plus habile, à produire de pareilles critiques, de le faire penqui devait en être particulièrement touché était re du Conseil supérieur et de la section permaent, alors que, ministre de l'instruction puait l'honneur de présider ce conseil. Mais il ne point d'insister, et vos lecteurs apprécieront. bord sur la manière dont ces programmes ont

jamais trop l'œuvre prodigieuse accomplie gue session de 1880 par le Conseil supérieur ublique. Pour la première fois, cette grande osée conformément aux principes que je ngtemps (1) à la tribune parlementaire, se trouvait en face de son immense tâche. Si considérable que fût la réforme des programmes de l'enseignement secondaire, elle ne constituait qu'une partie des préoccupations du conseil. Pour donner une idée de la multiplicité de ses travaux, je dirai qu'il me souvient d'avoir été dans cette session membre de plus de vingt commissions, et je n'étais pas seul dans ce cas! Nos matinées et nos soirées étaient consacrées aux travaux des commissions. La journée se passait en réunions plénières où d'innombrables questions, intéressant toutes les parties (programmes, personnel, discipline), et toutes les régions (primaire, secondaire, supésieure) de l'enseignement public et privé étaient traitées avec une autorité incontestable, et parfois avec une éloquence vraiment admirable, par des hommes qui s'appellent J. Simon, Janet, Bréal, Gréard, Fustel de Coulanges, Berthelot, Boissier, Egger, Laboulaye, etc.

Un souffle généreux, enthousiaste, avec quelque chose que j'appellerais printanier s'il ne s'agissait de personnages aussi graves, animait toutes ces discussions. Nous nous considérions comme une sorte d'Assemblée constituante de l'instruction publique, et nous travaillions avec l'ardeur et la rapidité des périodes révolutionnaires.

Une sous-commission avait été chargée de préparer les programmes scientifiques. MM. Vulpian, Chatin et moi y représentions seuls les sciences naturelles. Comme nous étions absorbés par des occupations multiples, on nous adjoignit MM. Joubert et Pouchet, qui ne faisaient pas partie du Conseil, pour ce qui concernait la géologie et la zoologie. Je ne parlerai que de cette dernière science.

Déjà les grandes lignes du programme avaient été tracées. Déjà il était entendu que l'étude des êtres animés aurait lieu dans les trois classes de huitième, de cinquième et de philosophie; qu'en huitième, l'enseignement aurait pour but d'éveiller la curiosité de l'enfant, de lui donner le désir de lire et d'observer; qu'en cinquième, on s'occuperait de mettre en ordre les notions d'histoire naturelle acquises jusque-là un peu irrégulièrement; qu'à l'élève de philosophie, enfin, on ferait connaître, avec la structure de son propre corps, les grandes questions de méthode, de classification, d'origine et de morphogénie des espèces, qui nous paraissaient bien autrement utiles, pour le développement de son esprit et l'harmonie générale de ses études, que les notions pratiques sur les animaux parasites et l'arpentage, par exemple, qu'un de nos critiques nous reproche amèrement d'avoir oubliées.

En arrivant à l'exécution, nous chargeâmes M. Pouchet des programmes de huitième et de cinquième, et de la partie zoologique du programme de philosophie; nous nous occupâmes plus spécialement, M. Vulpian et moi, de ce qui avait trait à l'anatomie et à la physiologie. Il fut bien convenu que dans les classes inférieures l'enseignement serait purement descriptif, que nous en bannirions avec soin les expressions purement techniques, les mots d'aspect rébarbatif, à l'abri

---

ement et mon discours du 14 janvier 1873, anvier 1879, auquel le projet de loi ministériel du 15 mai suivant a emprunté presque textuellement la composition du Conseil supérieur.

desquels les pédants aiment à dissimuler le vide de leur esprit, que nous fuirions comme peste tout ce qui pourrait donner de l'importance aux sèches nomenclatures, avec définitions apprises par cœur et tableaux synoptiques, qui font le désespoir des élèves et les éloignent des sciences les plus attrayantes.

M. Pouchet nous apporta, pour la classe de huitième, un programme qui est, je ne crains pas de le dire, un petit chef-d'œuvre de grâce, d'esprit et de gaieté. Je sais que ces expressions froisseront ceux qui font de l'ennui un moyen d'enseignement, presque une condition. Mais je maintiens mon dire, et la commission, puis le Conseil supérieur, ont accepté avec la plus vive satisfaction le projet de M. Pouchet. Aucun de nous ne se doutait alors qu'on nous reprocherait un jour d'avoir parlé d' « arêtes », et qu'on nous traiterait d'ignorants pour avoir écrit cette phrase : « Animaux à peau molle sans coquille, comme la limace, ou avec une coquille. » Certes, nous savions parfaitement que la limace grise a sous la peau du manteau un rudiment de coquille, et la limace rouge quelques grains calcaires à la place. Si on nous eût prédit ces anathèmes, peut-être aurions-nous corrigé, peut-être aurions-nous haussé les épaules : cela est de peu d'importance.

Le programme de cinquième eut moins de succès et devant la commission et devant le Conseil supérieur. Songez donc ! nous avions généreusement alloué quarante-huit heures à M. Pouchet pour toutes ses rédactions. Il n'eut pas le temps d'être court. La longue énumération de groupes, d'animaux, de caractères, parut lasser l'attention du Conseil. Nous avions déjà fait de nombreuses suppressions ; on en exigea d'autres, qu'il fallut exécuter séance tenante. Il en résulta, dans le manuscrit qui fut remis au secrétaire, une confusion extrême : ratures, surcharges, renvois, inversions, additions, le rendaient presque indéchiffrable. Ma surprise fut grande de le voir publier tel quel, sans qu'aucune épreuve ait été remise, soit à M. Pouchet, soit à moi. Ce fut une grosse faute de la part de l'administration. Je parcourus notre programme avec une certaine anxiété. Je ne manquai pas d'y constater quelques erreurs, quelques omissions, plusieurs transpositions et nombre de fautes typographiques. J'en fus un peu ennuyé, mais ne m'en chagrinai pas outre mesure. En somme, il conserve la véritable physionomie qu'avait voulu lui donner le Conseil. Tout en mettant de l'ordre dans les notions déjà acquises, tout en faisant passer en revue par l'élève tout le règne animal méthodiquement rangé, il se tient bien également à distance des anecdotes puériles et des classifications étriquées, et garde suffisamment à l'écart les barbarismes grecs dont le seul énoncé, qui fait pâmer d'aise les rédacteurs d'étiquettes, mettait hors de lui le savant et excellent M. Egger. Tel qu'il est, il suffit pour montrer à un professeur intelligent dans quel esprit il doit faire l'enseignement de la zoologie dans la classe de cinquième, et aux auteurs de livres dans quel sens ils doivent écrire.

Je fis bien de suite, et à qui de droit, quelques observations sur les fautes qu'on y pouvait relever. Mais je me gardai d'en demander la correction au Conseil Ce qu'il y avait de plus à craindre pour le grandes réformes que nous venions d'accomplir changement, dans quelque sens qu'il s'exécutât sur le chantier un programme, c'était rouvrir les générales, c'était compromettre une victoire. Les qui regardent à la loupe les petits défauts du pro cinquième ont-ils examiné de même les autres p scientifiques, historiques, littéraires? Il y a beau riger partout, à mon sens, et pour les mêmes rapidité d'exécution. Et cependant, mon opinion faut plus revenir devant le Conseil, au moins p tails. Les grandes lignes ont été tracées par lui ; i son avis » aux termes de la loi. Il appartient à l' tion d'examiner avec soin l'exécution, pour amen ce degré de perfection que ne permettent pas d'a discussions d'une nombreuse assemblée. Cela s sans bruit et sans danger ; on ne compromettra p et la solidité des réformes. On aura ainsi fait œ Mais, pour Dieu ! qu'on ne se figure pas que « l' l'Université et du Conseil supérieur de l'insti blique » est intéressé à ce qu'on mette un point v « crocodiles et lézards », qu'on remplace « arai « arachnides » et qu'on réintègre respectueu « chameaux », les « coucous » et « la curieuse c indûment supprimés.

Que répondre maintenant pour le programme phie? En vérité, je ne m'en sens pas le courage M. Pouchet (1) a vigoureusement et éloquemme la partie zoologique ; sur la partie anatomo-phy aucune critique n'a été élevée. Je puis donc passe

Si l'on m'avait dit, alors que nous étions occup du Conseil supérieur, à rendre aux sciences jusque-là systématiquement négligées, la pla méritent d'occuper dans notre enseignement alors que nous avions à démontrer à nos collègu tance de ces études pour l'éducation des sens, po loppement de la faculté d'observation et de l'es thode ; alors que nous combattions les préjugés n'y voyaient que des historiettes puériles, des cla fastidieuses ou des théories vagues et prétentie que nous montrions aux philosophes, aux histori térateurs eux-mêmes, les avantages que, à leur p spécial, trouveraient leurs élèves dans la conn l'histoire du monde, de la variété et de l'unité mènes naturels, des conditions matérielles de tion, de progrès, de disparition des actes intellec que nous faisions sentir combien serait incomplè rie comme en pratique, l'éducation d'un élève q du lycée sans rien savoir de l'évolution de la ter parition de la vie sur le globe, de la variété et de des êtres animés et végétants, de leur distributi temps et l'espace, de la formation de la matière

(1) Voir *Revue scientifique* du 25 mars 1882.

ment de nos organes, des conditions d'équilibre physiologique; si l'on était venu me dire alors naturalistes s'occuperaient un jour de notre œuvre, je **pas été étonné**; mais j'aurais supposé que ce **en vanter** les mérites et en signaler l'impor-

n'avait dit, lorsque nous cherchions comment de**distribuées** les diverses parties de ce vaste enseignement, **dans quelles classes**, pendant quel temps, suivant **méthode générale**, dans quel ordre elles devaient apparaître aux **programmes**; lorsque nous soutenions qu'il fallait **à plusieurs reprises** et les distribuer en trois **auxquels on pourrait** donner les trois caractéristiques : **curiosité**, mise en ordre, explications et vues générales; **que nous protestions** avec énergie contre les entraînements **des classificateurs** et les thèses étroites des **à outrance**; lorsque nous appelions à notre aide, **s'agissait** de biologie générale, nos collègues les **et que M.** Janet se joignait à nous pour demander **naturaliste** de profession parlât à ses élèves de la **cellulaire**, du transformisme, de la physiologie cérébrale **que nous** disputions à la généreuse concurrence **des autres sciences** les classes et les **m'avait dit** alors que des zoologistes dont la **est considérable** viendraient un jour critiquer **nos** divisions, j'aurais pensé qu'il se serait agi **de même** ordre et méritant d'arrêter des esprits **de l'** « opercule » d'un mollusque, de la réhabilitation **monotrèmes** ou d'interrogations saugrenues au **ès lettres**.

Paul Bert.

TRAVAUX PUBLICS

Travaux préparatoires du chemin de fer sous la Manche,

d'après MM. Daubrée et Raoul Duval.

aux du tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre **commencé** par la reconnaissance exacte et détaillée **fond** de la mer, et par les études purement géologiques **côtes** au moyen de sondages sur la terre ferme **la nature**, l'épaisseur et l'inclinaison des couches **conditions** aquifères.

on contrôle les données scientifiques, on pré**tion** du tunnel en expérimentant sur des galeries **les** machines et outils à employer. De **rations** ont été réalisées dans l'outillage de**ments du** mont Cenis et du Gothard : nous ne **la machine** anglaise de M. Brunton, que **connaître**, mais de la machine du colonel **laquelle** perfore à la façon d'une gigantesque tarière une galerie parfaitement cylindrique de $2^m,14$ de diamètre sans employer de poudre ou d'agents explosifs qui compromettent la sécurité des ouvriers et causent des ébranlements qui ici établissaient des communications avec les couches aquifères voisines.

L'outil de la machine Beaumont consiste en une sorte de T dont la croix porte une série de couteaux disposés comme les crochets de tours ou de machines à raboter. La longueur de cette croix est celle du diamètre de la galerie à creuser. La tige T, long arbre d'acier très puissant, reçoit son mouvement rotatoire d'une série d'engrenages ralentissant successivement le mouvement pris à l'origine sur l'arbre manivelle d'une machine à deux cylindres conjugués, mise elle-même en mouvement par deux atmosphères d'air comprimé. Le mouvement rotatoire est accompagné d'un mouvement de translation en avant et en arrière, dû à un système hydraulique analogue à celui des ascenseurs de nos habitations.

Cette machine, pour se déplacer facilement par le système hydraulique, se compose de deux parties : l'inférieure, qui consiste en un segment de chaudière de forte tôle et d'un rayon approchant de celui de la galerie, constitue une sorte de berceau portant des glissières sur lesquelles se meut la partie supérieure, puissant bâti de fonte qui porte tout le mécanisme. Lorsque l'on introduit l'eau par une petite pompe dans le corps cylindrique, le piston étant relié au berceau qui lui-même repose sur le sol de la galerie, c'est le corps cylindrique et le bâti de la machine reliée ensemble et faisant corps avec lui qui, sous l'effort de la pression, s'avance sur les glissières en appuyant contre le front de taille de la galerie les outils découpeurs.

Les débris de la roche sont relevés par de vastes cuillers formées par deux évidements réservés dans la branche du T qui constitue le porte-outil. Ces cuillers, dans leur mouvement de rotation, se vident dans une chaîne à godets qui, en passant dans le corps cylindrique, formant berceau et prenant son mouvement par un engrenage conique sur l'arbre de la manivelle, vient jeter les déblais en arrière de la machine, dans des wagonnets disposés à cet effet.

Lorsque l'outil a parcouru $1^m,37$, on arrête quelques instants pour soulever tout l'appareil avec une combinaison de crics appropriés; en faisant agir la pression de l'eau sur l'autre face du piston, le berceau est entraîné à son tour par rapport au bâti immobilisé sur les crics, et il vient reprendre sous l'action de la pompe sa place originaire. Les crics sont alors soulagés et l'appareil est prêt pour un nouvel avancement. Toute cette manœuvre fort simple n'exige que quelques courts instants.

La distribution d'air est calculée pour donner à l'arbre manivelle une vitesse normale de cent tours par minute, et à l'outil lui-même celle d'un tour et demi; le mouvement hydraulique calculé pour produire un avancement de près de $0^m,02$ par minute, en rapport avec la dureté de la craie grise où les galeries doivent être percées. Dans ces conditions de marche, l'avancement de l[illegible] en déduisant le temps des manœuvres pour [illegible] fonction-

nement à chaque distance de $1^m,37$, serait au maximum de 1 mètre par heure, ce qui est déjà un très beau résultat. La machine qui travaille du côté anglais, moins perfectionnée, atteint cependant des avancements de 15 mètres par vingt-quatre heures ou $0^m,60$ par heure.

La forme parfaitement cylindrique et à parois unies que produit la perforation par la machine Beaumont donne aussi l'avantage de pouvoir facilement isoler la galerie des suintements par l'emploi d'un revêtement en fonte formé d'anneaux ayant exactement le diamètre de la galerie. Ces anneaux, hauts de $0^m,30$, sont divisés en cinq segments consolidés par dix nervures à travers lesquelles passent des boulons qui réunissent les segments entre eux, et chaque anneau à l'anneau voisin.

Lorsqu'une fissure laissant passer l'eau est rencontrée, on pose un ou plusieurs anneaux de fonte, de manière à la masquer. La pose d'un anneau se fait en plaçant d'abord les quatre premiers segments, le cinquième formant clef; les boulons tendent pour celui-là à le séparer du segment voisin, en appuyant fortement tout l'anneau contre la roche par son expansion même. Quand les sources sont un peu fortes et que l'eau jaillit avec une certaine vitesse, on a employé avec succès un mastic au minium qu'on place entre les segments de la roche et qui est comprimé à la façon d'un joint à eau. Si la fissure est très oblique à la direction de la galerie, on est parfois obligé d'accoler plusieurs anneaux à la suite les uns des autres, de manière à former un véritable cuvelage horizontal dont les extrémités doivent atteindre la roche compacte et non fissurée. Une demi-heure suffit pour poser un anneau complet.

Les études géologiques, du côté français, constatent un léger bombement des couches au lieu dit *les Quénocs*. Ce bombement fait que leur inclinaison, qui dans le détroit se dirige vers le N.-N.-E., se trouve, le long de la falaise du Blanc-Nez, tournée vers le S.-E., et que la pente qui, en suivant la première orientation, est d'environ $0^m,05$ par mètre, se trouve portée à $0^m,09$ dans la seconde. Pour constater dans quelles conditions ce bombement avait pu modifier l'état des bancs formant la base de la craie de Rouen, l'Association française a foncé, près de Sangatte, deux puits d'une profondeur de 86 mètres, qui ont rencontré le gault à 59 mètres au-dessous du zéro hydrographique (plus basses mers de Calais).

Le fonçage de ces puits, dont l'un a $5^m,40$ de diamètre, a démontré que toute la craie blanche et la partie supérieure de la craie de Rouen sont très aquifères : dans un seul des puits on avait 7500 litres à la minute. Il serait impossible de percer le tunnel dans ces couches, on a dû isoler les puits de ces couches aquifères. Au contraire, la base de la craie de Rouen ne laisse passer que très peu d'eau. C'est dans cette partie que le tunnel devra être percé, les études géologiques ayant montré que la couche paraissait se poursuivre sans discontinuité ni fracture de France en Angleterre.

Les eaux pénétrant dans les travaux sont douces et de bonne qualité; à la partie supérieure seulement, on a trouvé quelques filets légèrement salés. Néanmoins, la communication des nappes aquifères avec la mer est rendue évidente par l'oscillation du niveau de l'eau dans les puits selon marée et par l'augmentation à marée haute.

L'Association française, pour mieux connaître la couc praticable, a commencé des galeries destinées à s'avanç sur la mer en contournant le bombement des Quénocs.

Du côté anglais, la compagnie du South-Eastern Railw qui n'a cessé de se tenir en rapport avec l'Association fr çaise, en se basant sur les indications géologiques que c ci s'est empressée de lui fournir, a commencé, à Shakesp Cliff, entre Folkestone et Douvres, un puits de 47 mètres profondeur tout entier dans la craie de Rouen. Les qu premiers mètres, situés au-dessus de la mer et du bord d falaise, se trouvent naturellement drainés ; les trente- autres mètres sont dans la partie qui, peu aquifère du français, a été rencontrée tout à fait imperméable. Gr cette heureuse circonstance, on a pu commencer au fo puits, à 29 mètres du zéro hydrographique français, une g s'avançant sous la mer en suivant dans la couche une à peu près régulière de $12^{mm},5$ par mètre.

La couche du côté anglais, un peu plus puissante qu côté français, présente une très grande régularité. Aussi a pu tracer facilement une galerie de 1800 mètres à par puits dont 1400 mètres environ sous la haute mer, aucune venue d'eau pour ainsi dire. La masse est sèche et dégage même de la poussière sous le choc des quant aux légères venues d'eau qu'on observe, elles toutes le caractère de petites sources sortant des jo fractures ou diaclases que l'on rencontre de temps à au

En raison de la pente suivant laquelle descend la ga anglaise, son extrémité était arrivée récemment à 51 m au-dessous du 0 hydrographique dans un point où la ha de la mer à marée basse est de 5 mètres. Il restait 46 mètres d'épaisseur de craie entre le sol de la galer le fond de la mer. Ce sera sensiblement à la même qu'arrivera, après 1500 mètres, la galerie partant du fo puits français et se dirigeant en montant pour étud bombement des Quénocs, tout en devant plus tard s comme galerie d'écoulement à l'assèchement du grand t

Il est possible de rendre compte, par ce qui précède, facilité relative de l'entreprise; on croit même que dans ans les mineurs des deux nations pourront se renco sous la Manche. N'est-il véritablement pas déplorable, moment où l'on aperçoit la réalisation d'un progrès g tesque auquel on n'aurait pas cru il y a seulement qu vingt ans, de voir que ce travail, qui ne sera rien qu'une merveille due à la science et à des travaux pacifi est arrêté par l'ordre du gouvernement anglais qui cèd craintes pusillanimes de lord Dunsany et du parti mil anglais ? Nous espérons bien que l'ordre de M. Glad d'arrêter les travaux sera bientôt remplacé par un enc gement à les activer. Il est d'autres moyens pour une g nation comme l'Angleterre de se mettre à l'abri d'un co main : une crainte chimérique ne peut arrêter les progr la civilisation et de l'humanité.

REVUE DE PHYSIQUE

Morris, Hunt et Siemens : Sur la conservation de la chaleur
Edlund : Sur la conductibilité électrique du vide parfait. —
: Les glaciers et les époques glaciales dans leur rapport avec
MM. Jamin et Maneuvrier : Sur le courant de réaction produit
... — M. Aitken : La couleur de la Méditerranée. —
: Photophone sans pile. — MM. Bellati et Naccari : L'échauffe-
lectriques par des charges électro-statiques successives. — Les
MM. Helmholtz et Kirchhoff.

re dernière Revue nous avons exposé une nouvelle C.-W. Siemens sur la conservation de l'énergie excellente revue scientifique anglaise *The Nature* a ques critiques que les idées de M. Siemens ont le monde savant anglais ou américain et les e M. Siemens. Nous allons exposer brièvement les autres.

d'abord les trois points fondamentaux qui con- base de la nouvelle théorie : 1° l'espace stellaire de matières gazeuses extrêmement raréfiées, for- peur d'eau et de composés du carbone ; 2° ces gazeux, dans l'état de ténuité où ils se trouvent, dissociés par l'énergie radiante du soleil ; 3° ce son mouvement de rotation autour de son axe ventilateur : il attire vers sa surface polaire et, grâce à son action centrifuge, il chasse par son équateur une quantité égale de vapeurs Les gaz dissociés à nouveau se compriment à se rapprochent du soleil ; en même temps leur s'élève, si bien qu'arrivés au contact de la pho- se recombinent, brûlent en donnant naissance quantité de chaleur et restituent ainsi au so- gie dissipée dans l'espace.

Archibald pense que « la grande vitesse de rota- l'équateur solaire, à laquelle M. Siemens attribue dans l'espace des produits de combustion de sphère, n'est pas aussi efficace que l'auteur de la théorie parait le croire. En effet, la vitesse tangen- l'équateur solaire, tout en étant 4,4 fois celle de l'équa- terre, est incapable de produire un effet centrifuge que cette dernière. Cela tient surtout à l'in- la gravitation solaire qui est vingt-sept fois celle et aussi, en partie, à la grandeur du rayon solaire, dans l'expression de la force centrifuge $\frac{v^2}{r}$. M. Sie- l'auteur, ne paraît pas avoir tenu compte de ces paraît attribuer tout l'effet centrifuge à la seule gentielle de l'équateur solaire. Or, en réalité, cet petit, car le rapport de la force centrifuge, agis- particule, au poids de celle-ci, est presque infi- Ainsi tandis que le poids d'un corps à l'équateur diminué par la force centrifuge de 1/289, cette l'équateur solaire n'est que de 1/18 000. L'au- ce qu'il est improbable que les produits de com- t être projetés dans l'espace par l'effet cen- tation du soleil.

Mais en admettant même qu'il en soit ainsi, l'énergie solaire se dépenserait peu à peu, car les gaz arrivés à la surface du soleil acquièrent un moment de rotation aux dépens de l'énergie du soleil, énergie qui se trouverait ainsi anéantie avec le temps.

A ces objections M. Siemens a répondu que leur auteur a mal compris le point principal de son argument relatif à l'action du soleil comme ventilateur. Il s'agit seulement d'établir que, dans un espace rempli de matière, il se produira grâce à l'action centrifuge un courant afférent vers le pôle et un mouvement inverse dans la direction équatoriale. M. Siemens le démontre d'une manière très simple : soit m_p et m_a deux masses égales, toutes les deux à la distance R du soleil, l'une opposée à l'un des pôles, l'autre dans la région équatoriale. L'attraction de ces deux masses sera représentée par $\frac{gm_p}{r^2}$ et $\frac{gm_a}{r^2}$ et en admettant que toutes les deux soient des masses gazeuses de la même composition chimique et à la même température, elles auront le même volume. Cela étant, nous pouvons poser

$$\frac{gm_p}{r^2} = \frac{gm_a}{r^2}.$$

Mais la masse m_a est assujettie à une autre force produite par la vitesse tangentielle que nous représenterons par v, et la force centrifuge résultant de ce mouvement peut se présenter par φv. L'attraction de cette masse par le soleil se réduit donc à $\frac{gm_a}{r^2} - m_a \varphi v$. Le second terme étant une quantité positive, on a

$$\frac{gm_p}{r^2} > \frac{gm_a}{r^2} - m_a \varphi v.$$

Cette inégalité détermine un mouvement vers le soleil dans le sens de $\frac{gm_p}{r^2}$. Cette condition étant satisfaite pour toutes les valeurs de g et de R, il en résulte que le courant répulsif équatorial et le courant polaire attractif auront lieu, pourvu que l'espace ne soit pas vide, comme le supposait Laplace, mais rempli d'un fluide élastique ou non élastique. Pour l'existence du courant équatorial il n'est pas nécessaire que le terme $m_a \varphi v$ soit supérieur à $\frac{gm_a}{r^2}$, c'est-à-dire que la force centrifuge dépasse la pesanteur, comme le pense M. Archibald.

Le courant gazeux est produit aux dépens de la rotation solaire ; mais cette dépense d'énergie est relativement de beaucoup inférieure à celle que le soleil perd sur la terre à cause des marées. Du reste, cette perte pourrait encore être compensée par la condensation de la masse solaire.

Au sujet de la même théorie deux savants américains, MM. C. Morris et S. Hunt (1), font des réserves au sujet de la dissociation des gaz par les rayons solaires, tout en admettant les idées de M. Siemens en ce qu'elles concernent l'es-

(1) *The Nature*, 27 avril 1882.

pace stellaire et l'attraction et la répulsion que le soleil exerce sur les gaz remplissant cet espace. Ils pensent qu'il n'est pas du tout nécessaire d'invoquer cette dissociation pour expliquer le maintien de la chaleur solaire, et que la chaleur dégagée par la compression des gaz attirés par le soleil suffirait à elle seule à restituer à celui-ci son énergie dépensée. M. Hunt fait encore observer qu'à part l'hypothèse de la dissociation des gaz de l'espace stellaire, tout le reste de la théorie a déjà été développé, bien avant M. Siemens, par d'autres physiciens, notamment par Grove, par M. Williams et même par Newton.

Pour répondre à ces remarques M. Siemens fait voir par un calcul que la compression seule ne pourrait pas produire une température assez élevée pour donner au soleil sa lumière et son éclat. En supposant la température des gaz stellaire à — 114° et leur densité 3000 fois moindre que celle de la photosphère, leur compression donnerait à cette dernière une température de 1358° seulement, température inférieure à celle de l'arc électrique. Au contraire, si les gaz arrivant sur la photosphère sont dissociés et susceptibles de se comburer, ils peuvent par leur combustion donner naissance à une température bien plus élevée. On sait qu'un kilogramme d'hydrogène produit en brûlant 150 000 unités de chaleur et un kilogramme de gaz des marais en produit 60 000. M. Siemens a fait voir ailleurs que si la vingtième partie seulement des gaz attirés par la surface polaire du soleil était des gaz combustibles, venant avec une vitesse de 30 mètres par seconde, ils suffiraient pour développer toute la chaleur constatée par les mesures de Pouillet et de Herschel. D'après M. Siemens, la combustion des gaz est encore nécessaire pour rendre compte de leur répulsion par l'équateur solaire. Les produits de la combustion seraient à une température plus élevée que les gaz attirés par la surface polaire du soleil, avant leur combustion; ils seraient donc moins denses, moins retenus par le soleil que les derniers, et pourraient ainsi engendrer le courant efférent, qui part des régions équatoriales.

Le vide est-il conducteur de l'électricité? — Telle est la question que se pose M. Edlund (dans le n° 4 des *Annales* de Wiedemann de cette année) et que, faute d'expériences directes, il tâche de résoudre en se basant sur les expériences faites par un grand nombre de savants avec des tubes remplis d'air ou de gaz extrêmement raréfiés. On admet généralement que le vide absolu est un isolant parfait; or, s'il en était ainsi, il serait difficile d'expliquer l'influence qu'exercent les taches solaires sur l'aurore boréale et sur les conditions magnétiques de la terre. Les corps célestes sont séparés entre eux par un espace qui, autant que l'on sache, ne contient que de l'éther lumineux, et si cet espace était absolument non-conducteur de l'électricité il serait difficile de comprendre la liaison qui peut exister entre ces divers phénomènes, car il est impossible d'invoquer un effet d'induction, vu l'énorme distance qui sépare la terre du soleil.

Personne ne met plus en doute que la cause de l'aurore boréale ne soit dans des courants électriques qui se produisent dans l'atmosphère raréfiée, à une très grande di au-dessus de la terre. On a même observé des aurore réales dont l'origine se trouvait à une hauteur tellemen gnée de la surface terrestre que l'air y devait se trouve un état de raréfaction dépassant tout ce que nous po obtenir par nos moyens de laboratoire. Cet air raréfi donc être conducteur, quoique nos expériences de l toire nous conduisent à admettre que l'air dans cet é raréfaction soit un diélectrique.

Les expériences de Walsh, Morgan, Davy et d'autr prouvé que l'électricité statique ne pouvait pas trave vide barométrique; Masson a constaté le même fait av forte bobine d'induction. Mais dans ces expériences il dans le vide des vapeurs de mercure. Gassiot ava passer dans le tube, où l'on devait faire le vide, un c d'acide carbonique de manière à en enlever toute trace après avoir fermé le tube, vidé la plus grande partie cide au moyen d'une machine pneumatique et fait ab le reste par de la potasse caustique, il avait vainemo sayé de faire passer à travers ce vide le courant d'un a d'induction. Un galvanomètre introduit dans le circu cusait pas la moindre déviation. Mais Gassiot avait rem un fait très curieux : si, au lieu de souder des électro platine dans les parois du tube, on collait sur la paro rieure deux feuilles d'étain, qu'on mettait en communi avec chacun des pôles de la bobine d'induction, cet nière, ne pouvant plus donner naissance à des courants duction, agissait sur l'intérieur du tube par influen tube s'illuminait; de sorte que le vide, qui arrêtait l rant direct de l'appareil d'induction, laissait passer le rants d'influence. Gaugain avait remarqué un autre fa moins intéressant : si dans un vide peu parfait on me les deux électrodes une cloison formée par une feuil tain, on constate, d'après la couleur de l'étincelle élec que le côté de la feuille opposé à l'électrode positive un pôle négatif et, inversement, celui qui est opposé lectrode négative forme un pôle positif. Mais en appr une des électrodes de la feuille d'étain cette derni perce d'un trou très fin et le courant se met à passer sivement à travers ce trou, en même temps que la p de la feuille d'étain disparaît. Gaugain fait observ l'étain n'agit pas ici comme un simple conducteur, ment le courant aurait dû choisir son chemin à t l'étain, qui est meilleur conducteur que le gaz raréfi plissant l'ouverture ; il en conclut qu'il se produit à l face du métal une résistance particulière (ou bien, un électromotrice contraire, ajoute M. Edlund) qui em le courant de se diriger à travers le métal. Des faits ana aux précédents ont été observés par Plucker et Hittorf.

M. Edlund pense qu'il résulte de tout ce qui précè la cause de l'arrêt du courant de décharge direct par l raréfiés n'est pas dans leur défaut de conductibilité, qu'ils laissent passer les courants d'influence, mais bie les électrodes, qui rendent difficile le passage du cour l'électrode au gaz raréfié, ou, inversement, de ce der l'électrode. Dans tous les cas les expériences citée

...teur, n'établissent pas d'une manière satisfai-... gaz très raréfiés ou le vide absolu soient de ...isolants.

...passe ensuite en revue toutes les expériences ...l'intention d'étudier la résistance des gaz sous ...différentes ; M. E. Becquerel, dans ses expé-... la conductibilité des gaz à haute température, ... que cette conductibilité augmentait avec la ... l'électrode négative. Gaugain avait observé que ... des gaz raréfiés diminuait avec la pression jus-... limite ; passé cette limite de pression, elle ... à augmenter. Wiedemann a trouvé que l'échauf-... par le courant dans un tube de Geissler n'est ... au carré de l'intensité, comme cela devrait ... la loi de Joule, mais simplement propor-... intensité. M. Edlund en conclut que la quantité ... dégagée dans un tube rempli de gaz raréfié est ... de sa section et pourrait être représentée par ... la résistance spécifique d'une colonne gazeuse ... longueur, l la longueur du tube et s l'intensité du ...

... a trouvé que la quantité de chaleur di-... à mesure qu'on augmente la raréfaction du ... l'électricité qui le traverse restant la même; ... que r_1 diminue à mesure que la raré-...

... et Ruhlmann, les décharges électriques ... se comportent comme au contact des ... une résistance particulière qui empêche ... les abandonner. Ceci est d'accord avec l'ex-... citée plus haut. En se basant sur tous ... admet que la résistance des gaz raréfiés ... représentée par le binôme $r + r_1 l$ où r désigne ... au passage exercée par l'électrode et r_1 la ré-... colonne gazeuse d'unité de longueur. ...que à cette occasion l'analogie de l'arc vol-... la résistance, d'après ses propres recherches, ... par deux termes : $a + bl$, l'un a indépen-... longueur de l'arc et constant, l'autre bl, propor-... la longueur (1).

...montre ensuite comment sa manière de voir se ... les diverses expériences relatives aux gaz ra-... tension nécessaire pour la décharge diminue à ... la raréfaction augmente jusqu'à une certaine ... cette limite, la tension commence à augmenter. ... raréfaction correspondant au point de rebrous-... de l'écart des électrodes, de la longueur du ... grandeur de la surface de l'électrode négative et ... distances. Comme r_1, d'après ce qu'on a vu plus ... constamment avec la raréfaction, le phéno-... s'explique facilement en admettant que r ... densité du gaz diminue; de sorte que ... minimum pour une certaine densité, à ... la moindre tension électrique néces-saire pour produire la décharge. Si la raréfaction est poussée plus loin, r continue à croître et atteint une valeur telle qu'aucune tension ne peut plus vaincre cette résistance; mais ceci ne veut pas dire que les gaz extrêmement raréfiés isolent; la cause de cet arrêt serait la trop grande valeur de r, c'est-à-dire de la résistance au contact de l'électrode. Quand le gaz est très raréfié, r_1 peut être négligé par rapport à r et alors la tension nécessaire à la décharge est indépendante de l'écart des électrodes.

Ainsi M. Edlund admet que l'impossibilité de faire passer l'électricité à travers un milieu approchant du vide parfait par son état de raréfaction provient de l'énorme résistance entre les électrodes et leur milieu ambiant, mais non pas de la résistance du gaz même qui aurait atteint, par cette opération, une limite infranchissable. Au contraire, la résistance du gaz diminue avec la raréfaction et le vide absolu doit être considéré comme un bon conducteur. C'est pour cela que dans un vide infranchissable pour les courants d'une bobine d'induction, quand on se sert d'électrodes, on peut, lorsqu'on n'en fait pas usage, produire des courants d'influence, comme le prouvent les expériences de Gassiot et de Plucker. Cette hypothèse, qui concorde avec toutes les expériences connues, permet d'expliquer comment les corps célestes peuvent produire les uns sur les autres des actions électriques; ils seraient ainsi liés non seulement par la gravitation, par les radiations lumineuses et calorifiques, mais encore par la force électrique. Si l'on admet, ajoute l'auteur, qu'un mouvement électrique puisse se produire facilement dans le vide, le mot conductibilité perd tout sens physique; tous les corps matériels opposent une plus ou moins grande résistance à la propagation de l'électricité; ils ne jouent dans ce cas aucun rôle actif, mais un rôle simplement passif.

M. Voïeikoff, dans un article intitulé *les Glaciers et les périodes glaciales dans leurs rapports avec le climat*, paru dans la *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* (*Bulletin de la société pour la connaissance du globe*), étudie les conditions climatériques favorables au développement des glaciers. Un simple coup d'œil sur les conditions actuelles de notre globe prouve que le froid seul est incapable de produire de la neige permanente et des glaciers, quand la vapeur d'eau fait défaut. Il n'y a ni neige ni glaciers dans les montagnes de Verkhodjansk au nord-est de la Sibérie, quoiqu'au pied de ces montagnes la température moyenne annuelle soit de — 15° et qu'au mois de janvier elle y soit de — 49° ; il y tombe très peu de neige qui fond facilement pendant l'été. Au contraire, en Nouvelle-Zélande, grâce à l'énorme quantité de neige qui tombe dans les montagnes, des glaciers descendent jusqu'à 200 mètres au-dessus du niveau de la mer sur le côté occidental (lat. 43° S.). A cette altitude la température annuelle moyenne est environ 10° C et même en hiver la neige et les gelées sont rares. Une autre circonstance qui joue un rôle dans la formation des glaciers est la température à la surface de la mer. Pour les pays très peu élevés, la température de la mer la plus favorable à la formation

(1) ...tifique du 24 juillet 1880.

de la neige est environ 0° C. Plus la mer est profonde, plus elle est ouverte, moins elle peut se congeler, les glaces étant brisées par les vents. De telles mers offrent toujours, même en hiver, des surfaces considérables ouvertes à l'évaporation. Au contraire, les mers intérieures et peu profondes peuvent se congeler complètement en hiver et ne favorisent pas les grands dépôts de neige.

Si l'on laisse de côté les régions polaires australes, sur lesquelles nous savons fort peu, et qu'on ne considère que la partie de l'hémisphère austral comprise entre les latitudes de 40° — 67°, on remarque que l'étendue des mers y est bien plus considérable qu'aux latitudes correspondantes de l'atmosphère boréale. A ces latitudes les mers reçoivent des régions tropicales une quantité considérable d'eau chaude. Grâce aux courants sud-ouest, une grande quantité d'eau chaude est transportée des régions tropicales, situées au sud de l'équateur, dans les mers de la zone tempérée de l'hémisphère boréal, de sorte que le partage de l'eau chaude se fait, grâce à ces courants, au profit des mers de cette dernière zone ; pour une étendue deux fois moindre que les mers correspondantes de l'hémisphère austral, elles reçoivent une quantité d'eau chaude égale ou supérieure à celles-là. L'effet d'une telle distribution inégale de l'eau chaude est évident : il y a très peu de neige permanente aux latitudes boréales de cette zone nord dans le voisinage des mers, malgré les grands dépôts atmosphériques dont la majeure partie revient à la saison froide de l'année. La température de la surface de la mer y est si élevée que, même en hiver, il pleut bien plus qu'il ne neige.

Les mers comprises entre 40-67° de latitude S. ont une température bien plus basse qu'aux latitudes correspondantes au nord de l'équateur. Aussi, grâce à cette condition favorable à la production de la neige et à la faible différence entre la température de l'hiver et de l'été qui existe dans ce climat éminemment océanique, il y neige même en été. Ceci nous explique les énormes couches de glaces et les glaciers qui descendent jusqu'au niveau de la mer dans tous les pays et dans toutes les îles au sud de 50° S. (excepté la partie orientale de l'Amérique du Sud, les îles Falkland et d'Auckland).

L'absence de continents et de grandes îles aux latitudes élevées de l'hémisphère austral et l'énorme évaporation des mers situées au nord de ces régions, fournissant des quantités considérables de vapeur susceptibles d'être transformées en neige, ont pour résultat une production de glaces tout à fait inconnue dans l'hémisphère boréal.

Des glaciers descendent dans la mer et sous forme de bancs de glaces flottantes elles voyagent dans l'Océan, venant ainsi à leur tour refroidir ses eaux.

Au contraire, dans l'hémisphère boréal les mers froides sont peu profondes et entourées de terre ; de sorte qu'en hiver elles sont gelées sur une grande surface et l'évaporation est ainsi arrêtée juste pendant l'époque la plus favorable à la chute de la neige. C'est le cas de la mer Blanche, de la mer de Kara, d'Okhotsk, de la baie d'Hudson, etc.

Les continents de l'hémisphère boréal sont trop étendus, trop peu ouverts aux influences de la mer et de pour que de larges couches de glaces puissent Il n'y a pas de glaciers, ni dans les montagnes de la Sibérie, ni dans les larges plateaux de l'A au nord de Korakoram et à l'est de Pamir, malg teurs des sommets.

L'Asie orientale (Chine, Mandchourie, les pr l'Amour) est plus humide ; mais toute l'eau y to et, grâce à la température élevée de cette saison, l domine sur la neige même, à une altitude de 4 Pendant l'hiver les moussons de nord-ouest y a temps froid et sec accompagné d'un ciel sans domination des moussons, froids et secs en hive en été, est le résultat des conditions géographiq pays ; ces vents y ont existé depuis qu'existent l limitant ces régions au sud et à l'ouest, c'es moins depuis la période pliocénique ; pendant to il y avait des causes qui empêchaient la formati ciers : en effet les géologues qui ont étudié la C provinces de l'Amour n'y ont pas trouvé trace glaciers.

Le même fait a été constaté dans les plateau centrale. Ainsi la climatologie et la géologie y s fait accord, l'une expliquant les faits trouvés par

En Europe et en Amérique du Nord, l'époque gl le résultat d'un plus grand froid dans les régio océanique, ayant beaucoup de dépôts atmosphéri climat plus humide dans les régions qui manqu lement de pluie et de neige, surtout pendant la sa Ainsi les Iles britanniques appartiennent à la pr tégorie : actuellement la température des mers tourent est trop élevée et empêche la formation malgré l'humidité du climat. Mais il suffit d'une dans la quantité d'eau chaude venant des région pour que la neige y devienne permanente. Il est à peu près certain que la Scandinavie, la Finla nord-ouest de la Russie et le nord de l'Allemagne couverts d'une couche de glace, qui petit à petit a la mer Baltique, la mer du Nord et arrivait à l' Grande-Bretagne jusqu'aux endroits où la profond lantique est maintenant de 180 mètres. Beauco logues pensent que toute cette partie de l'Euro être bien plus élevée qu'elle n'est actuellement p telle masse de glace ait pu se développer. L'auteur aucune objection contre cette hypothèse pour c cerne les régions montagneuses comme la Scandi cependant qu'elle n'est pas justifiée pour les plain faits climatologiques lui sont contraires ; une é près de 180 mètres subie par tout le nord-ouest viderait la mer Baltique et la mer du Nord, et le se trouverait étendu jusqu'au delà d'Irlande. Il en un tel changement dans les conditions climatér Kœnigsberg, en Prusse, par exemple, aurait un c continental qu'Orenbourg au bord des steppes climat éminemment défavorable à la formation d quelle que soit l'altitude du terrain. L'auteur, en

...matologiques développées plus haut, émet ... tout à fait opposée : l'élévation du niveau des ...ssement du sol aurait pu augmenter dans une ... l'espace couvert d'eau et, en donnant accès ... à l'eau froide de l'océan Arctique à travers ce ...tuellement les lacs de Ladoga, d'Onéga et la mer ...ait produit dans toute la région un climat froid et ...mpagné d'une énorme accumulation de neige et ...tte dernière aurait peu à peu chassé l'eau des ...fondes (les plaines actuelles du nord-ouest de ...ndinavie et du nord d'Allemagne) et plus tard ... peu plus profondes (la mer Baltique et la mer ...lie).

...plique la même hypothèse à l'Amérique du ...mine ensuite l'hypothèse de M. Croll admettant ...nt du centre de gravité de la terre, qui aurait ...calotte de glace s'étendant du pôle jusqu'à une ...45°. Il pense qu'une telle hypothèse est inad...cumulation de glace qu'elle exige n'aurait pu ... sur la surface d'un océan profond d'une aussi ..., où les courants, les vents, les marées l'au..., ni sur un continent, où le climat serait ... nous ne voyons rien qui ressemble à une ... d'une telle étendue dans l'hémisphère aus... plus grande partie de l'espace au delà de ... un océan ouvert. Dans l'hémisphère boréal ... partie de l'espace correspondant constitue ... une telle couche de glace ne peut pas se for...

... ensuite à l'examen de l'influence d'une ...cité, d'une plus grande distance de la terre ... la saison froide. La majorité des géologues ... que l'hiver à l'aphélie, pendant une grande ...ait une condition favorable à l'accumulation

... n'est pas de cet avis ; il développe l'idée ... les conditions géographiques et climaté..., les changements astronomiques ne pour... qu'un effet contraire à celui qu'en attendent ... l'hypothèse en question. Dans tous les cas ... minime.

... G. Maneuvrier (1) ont fait une série d'expé...téressantes sur la machine à courants alterna...trice de Gramme). Les deux courants de sens ... contraires, que fournit la machine, ont une ..., et comme ils se succèdent à des intervalles ...approchés, ils ne produisent aucun effet sur ... tangentes introduite dans le circuit. On peut ... circuit d'une telle machine un ou plusieurs ...s que l'égalité des effets des deux sys... sur la boussole soit troublée, pourvu ...ons de chaque arc respectif soient égaux ... également. Mais il suffit d'établir une dissymétrie dans l'un des arcs, soit en le produisant entre deux charbons inégaux, l'un gros, l'autre mince, soit en l'allumant entre un charbon et un métal pour que les deux systèmes de courants cessent d'être égaux : celui qui va du gros charbon vers le petit ou du métal au charbon, de la partie la moins chaude à celle qui l'est davantage, l'emporte sur le système contraire. Il naît ainsi un courant différentiel qui est accusé par la boussole et dont l'intensité croît avec la différence de grosseur des deux charbons. Ce courant, faible quand l'arc est court, augmente avec la distance des électrodes. Les auteurs ont mesuré la force électromotrice du courant différentiel et ils ont trouvé les valeurs suivantes exprimées en Bunsens.

Plomb	2,5
Fer	3,2
Charbon	5,0
Cuivre	50,6
Zinc 1	6,2
Zinc 2	5,7
Mercure	103,7

Pour le zinc, l'intensité du courant, d'abord aussi intense que pour le cuivre, baisse tout à coup, probablement à cause de l'oxyde dont le métal se couvre.

D'après les auteurs, on pourrait expliquer la production du courant différentiel de deux manières : ou par la différence dans la résistance, ou bien par une inégalité dans les réactions inverses de l'arc dans l'un ou dans l'autre sens. Pour savoir laquelle des deux explications est la plus probable, les auteurs se sont assuré que la résistance de l'arc ne change pas avec le sens du courant ; en faisant passer un courant continu d'abord du charbon au mercure, ensuite du mercure au charbon, ils ont constaté que la déviation de la boussole mise dans le circuit, ne variait pas. En même temps ils ont remarqué que la chaleur de l'arc changeait suivant que le courant allait du mercure au charbon ou dans la direction inverse : vert dans le premier cas, il devenait rougeâtre dans le cas contraire.

Quand on fait jaillir l'arc à l'aide des courants alternatifs entre du mercure et un charbon, il paraît vert, ce qui prouve que c'est le système des courants dirigé du mercure au charbon qui l'emporte sur celui qui va dans le sens opposé.

Voici l'explication que les auteurs donnent du courant différentiel : « Chacun des deux systèmes de courants emmagasine, au moment où il commence, une certaine somme d'énergie qui devient libre quand il cesse et se traduit par un courant contraire ou, comme le dit M. Edlund, par une force électromotrice inverse. Ainsi un premier courant →, tout d'abord très faible, s'accroît peu à peu et, lorsqu'il cesse, donne naissance à une réaction inverse ←, qui s'ajoute au courant ← que la machine développe au même moment. Si donc un des systèmes de courants → offre une réaction plus faible que le système con[illegible] moins affaibli et plus renforcé, et il d[illegible] ...nt différentiel. »

On conçoit fac[illegible]

(1) ...XCIV, p. 1615.

produit par une dissymétrie dans l'arc, une machine à courants alternatifs pourra donner tous les effets d'une pile ou d'une machine à courants continus ; elle peut déterminer toutes les actions chimiques d'une pile, aimanter le fer doux, réduire les métaux, et ainsi de suite.

M. J. Aitken a lu à la Société royale d'Édimbourg un mémoire sur la couleur de la Méditerranée et de certains lacs. Il a fait un grand nombre d'expériences pour expliquer la belle couleur bleue de cette mer et du lac de Genève. Deux théories ont été mises en avant, l'une explique cette couleur par des petites particules en suspension qui ne réfléchissent pas les rayons moins réfrangibles du spectre; l'autre, par l'absorption d'une partie de la lumière blanche par l'eau même avant et après la réflexion de ces particules. L'auteur admet la seconde théorie, comme seule compatible avec les faits. Plus la quantité des particules blanches réfléchissantes est grande, plus la couleur verte de l'eau près du rivage paraît foncée, ce qui explique le passage du vert au bleu à mesure qu'on s'éloigne de la rive. L'auteur a fait une expérience sur le lac de Côme, dont l'eau paraît très sombre : en jetant au centre du lac de la craie en poudre, l'eau apparut bleue. M. Aitken en conclut que la couleur sombre du lac provient de l'absence des particules réfléchissantes. La clarté de l'eau dépend de la couleur de ces dernières. Des observations faites sur divers points du globe ont montré que la plus grande clarté correspondait aux endroits où le bord de la mer était couvert de sable blanc.

M. Kalischer a fait une application des expériences de MM. Adams et Day, dans lesquelles des courants sont produits par l'action de la lumière sur le sélénium ; il a construit un photophone sans pile qui ne diffère du reste que par des détails de l'appareil de Bell et du photomètre à sélénium de M. Siemens. L'appareil consiste en deux spirales de laiton recouvertes de sélénium et enroulées sur un tube de verre de $0^m,05$ de long et $0^m,25$ de diamètre. Les rayons solaires tombent sur cette pile après avoir traversé un carton percé de fentes et donnent, dans un téléphone, un son dont la hauteur dépend seulement de la vitesse de rotation du disque et dont l'intensité varie avec celle de la lumière. Si l'on remplace le téléphone par un galvanomètre, l'aiguille est déviée brusquement ou revient à zéro, suivant que la lumière passe ou est interceptée.

D'après l'auteur, cette action doit être attribuée aux rayons lumineux, car l'eau, l'alun, ne la modifient pas et elle est détruite par les verres colorés, excepté les verres jaunes ; elle commence brusquement dès que la lumière tombe sur la pile et cesse quand la lumière cesse de passer. La pile de sélénium ne donne de bons résultats qu'à la condition d'être peu résistante ; tous les échantillons essayés ne réussissent pas.

L'auteur explique la production des courants par la présence dans un même échantillon de plusieurs variétés instables de sélénium qui se transforment l'une dans l'autre,

La sensibilité de l'appareil pour la lumière dé[illegible] temps.

MM. Bellati et Naccari, professeurs à l'Unive[illegible] doue, ont récemment adressé à l'Académie de[illegible] Turin un mémoire sur la chaleur développée da[illegible] triques solides et liquides, par des polarisation[illegible] tiques successives. Ils ont trouvé qu'un diéle[illegible] entre deux armatures métalliques s'échauffe [illegible] soumet à des polarisations successives au mo[illegible] bine de Ruhmkorff. Ce résultat avait déjà été ob[illegible] verre par MM. Siemens et Righi; les auteurs [illegible] ont étudié ce phénomène pour des diélectrique[illegible] ont employé deux méthodes différentes : dans l'[illegible] fement était indiqué par la dilatation du diélect[illegible] dans un tube capillaire; dans l'autre, le diéle[illegible] contenu dans un vase de verre, dans lequel s[illegible] deux cylindres métalliques servant d'armatures. [illegible] extérieur était ouvert en haut et en bas; l'autre, [illegible] muniquait avec un tube capillaire horizontal [illegible] la benzine. Ce cylindre jouait ainsi le rôle d'un [illegible] à air, et l'échauffement du diélectrique était a[illegible] déplacement de la colonne de benzine dans le tu[illegible] On ne doit pas confondre ce phénomène avec [illegible] électrique, découverte par Fontana il y a plus [illegible] étudiée plus récemment par MM. Duter, Govi et [illegible] véritable dilatation électrique est instantanée [illegible] que la polarisation elle-même cesse ; mais la dila[illegible] la chaleur développée dans le diélectrique par l[illegible] les décharges successives, croît progressivement [illegible] de l'effet de la bobine. Les auteurs n'ont con[illegible] diélectrique aucune décomposition électrolytiqu[illegible] sent que l'échauffement ne pouvait pas proveni[illegible] d'un faible courant à travers le diélectrique.

Les deux grands physiciens allemands, M. [illegible] M. Kirchhoff, viennent de publier les recueils [illegible] moires originaux parus, pour la plupart, à dive[illegible] dans les annales de Roggendorff (plus tard de W[illegible] Les mémoires de M. Helmholtz sont rangés d'a[illegible] verses branches de la physique auxquelles ils s[illegible] Ils formeront deux volumes dont le premier [illegible] paru. Celui-ci comprend le célèbre mémoire s[illegible] vation de l'énergie et les mémoires sur l'hydro[illegible] l'acoustique et l'électricité. Ceux qui se rappo[illegible] tique et à la physiologie formeront le second vol[illegible]

Les mémoires de M. Kirchhoff forment un v[illegible] qui sont liés par une parenté de sujet sont groupé[illegible] et autant que possible dans l'ordre chronologiqu[illegible]

CORRESPONDANCE

...méro du 24 juin, vous avez publié une leçon du ...rb, sur l'histoire de l'électrothérapie. Personne ...i n'estime et n'apprécie les travaux de M. Erb; ...ce cas particulier, je crois de mon devoir d'élec...e et de Français de signaler des omissions im...et surtout d'essayer de réparer des injustices ...es.

...effet, une injustice et une grande erreur histo...que M. Erb cite presque tous les savants alle...se sont occupés d'électrothérapie, alors qu'il men...éloges les travaux de MM. Filehne, Bernhardt, ...l, Rumpf, Runge, Samt, etc., etc., d'oublier les ...querel et d'Hiffelsheim.

...e et oiseux d'insister sur la valeur et l'in...couvertes de Becquerel; il n'en est pas de même ...aux d'Hiffelsheim, car, en France même, on ...

...Remak, et par des recherches physiologiques et ...heim avait contribué à montrer les avan...s continus, ou, selon son expression, de la ...l avait même l'enthousiasme, et peut-être ...Remak, effets inévitables de la lutte et du ...

...i, Remak vint à Paris et fit à l'hôpital de la ...monstrations, il y avait plusieurs mois que ...quant à moi, à connaître les effets de même ...par Hiffelsheim, qui, à cette époque, employait ...au sulfate de plomb. Certes, j'appris chez Re...dés nouveaux; mais le principe de la méthode ...ent le même.

...réputation et la valeur scientifique si considé...chenne de Boulogne maintenaient Hiffelsheim ...ang et un peu dans l'ombre; de plus, il est mal...t mort jeune et sans avoir pu coordonner ses ...les quelques pages qu'il a écrites indiquent ...ts, non seulement un médecin habile, mais en...ysiologiste original. Rayer était un de ses parti...ns convaincus, et la plupart des élèves de ce ...nt confirmer ce que j'avance.

...pourra m'accuser d'être partial envers Remak, ...tribué à propager les idées; mais vraiment les ...mands pratiquent un peu trop l'admiration mu...s toutes les branches des sciences, ils donnent ...s comme conclusion celle de M. Erb lorsqu'il ...somme, l'électrothérapie nouvelle, qui est déjà ...rameau puissant de la thérapeutique, est due ...t aux travaux de *notre* pays. »

...es travaux de M. Erb et de quelques autres ...thérapistes qui ont un côté clinique et pra...ce pas précisément en électrothérapie ...demander quelle utilité et quelle in...t cue toutes les théories de l'électrotonus, etc., à côté des théories si simples de Matteucci et de Becquerel? De même, aucune des hypothèses et aucune des méthodes n'expliquera aussi nettement et aussi cliniquement l'influence des courants électriques que cette observation, faite par MM. Hiffelsheim et Ch. Robin: « Le courant intermittent contracte les éléments musculaires des capillaires, effet qui est suivi généralement, et par réaction, d'une grande activité dans la circulation capillaire, et le courant voltaïque continu, une fois le circuit fermé, dilate au contraire les capillaires et semble établir en même temps une régulière et uniforme circulation du sang. » (*Des Applications médicales de la pile de Volta,* p. 11, 1861.)

Ne trouvez-vous pas comme moi que l'électrothérapiste qui, le premier, a fait ces observations et ces expériences méritait d'être au moins cité dans un historique de l'électrothérapie?

ONIMUS.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 26 JUIN 1882.

COMMUNICATIONS. — M. *le Président* annonce à l'Académie que la médaille commémorative des remarquables découvertes de M. Pasteur a été remise à M. Pasteur le 25 juin.

Sur la demande de M. Thénard, MM. Dumas et Pasteur donnent communication des discours qu'ils ont prononcés. (Voir ci-après, page 63.)

NOMINATIONS. — M. *Lallemand* est nommé correspondant de la section de physique en remplacement de feu M. Billet.

MATHÉMATIQUES. — M. *J. Tannery :* Sur les intégrales eulériennes.

— M. *Appell :* Sur les fonctions abéliennes.

— M. *E. Picard :* Sur la réduction des intégrales abéliennes aux intégrales elliptiques.

ASTRONOMIE. — M. *Hugo Gylden* recherche dans une note l'authenticité de la seconde comète de 1784 qui a été regardée par Encke, Gauss, d'Arrest et autres comme une plaisanterie du chevalier d'Angos.

— M. *W. Huggins,* observant ses photographies du spectre de la comète Wels, fait remarquer que cette comète s'écarte essentiellement du type d'hydrogène carboné commun à toutes les autres comètes observées depuis 1864. On ne peut pas voir non plus les bandes brillantes de la comète *b* 1881.

CHIMIE. — M. *Berthelot,* étudiant les sels de mercure, a observé divers faits relatifs au déplacement des acides; ces faits sont très caractéristiques, parce qu'ils mettent en évidence les conditions de coïncidence ou d'opposition entre les anciennes lois de Berthollet et les nouvelles lois thermochimiques.

L'état solide fournit le ... rtain pour ces comparaisons, l'oxala... l'acétate, le chlorure et le c... s se rangent dans l'o... ; l'acide oxalique ...

par l'acide chlorhydrique; mais l'acide cyanhydrique l'emporte sur tous. Les principes thermochimiques indiquent dès lors que l'acide oxalique doit décomposer l'acétate de mercure; l'acide chlorhydrique doit décomposer l'acétate et l'oxalate de mercure; enfin l'acide cyanhydrique doit décomposer pareillement l'acétate, l'oxalate et le chlorure de mercure; en outre, chacune de ces réactions doit être totale ou à peu près totale.

Au contraire, les lois de Berthollet indiquent que l'acide acétique et l'acide chlorhydrique, unis à l'oxyde de mercure, devraient être pareillement déplacés par l'acide oxalique, à cause de l'insolubilité de l'oxalate de mercure; prévisions dont la première est conforme, et la seconde contraire aux précédentes. Berthollet pensait en outre que, dans le cas de deux acides formant des sels solubles, chacun d'eux avait dans l'action « une part déterminée par sa capacité de saturation et sa quantité »; c'est-à-dire, dans le langage actuel, que deux acides employés sous des poids équivalents prennent chacun la moitié de la base antagoniste, opinions contraires aux prévisions thermochimiques.

Les phénomènes qui se passent quand on oppose les acides deux à deux sont en conformité complète avec la théorie thermique : soit qu'il s'agisse de réactions entre sels neutres dans lesquels il convient d'envisager à la fois les sels simples et les sels doubles de mercure; soit qu'il s'agisse de réactions entre les sels de mercure et les acides dans lesquels la connaissance de la chaleur de formation des sels simples envisagés permet de prévoir tous les phénomènes. Ceux-ci sont annoncés également par les lois de Berthollet et par les lois thermochimiques lorsque les deux ordres de prévisions s'accordent. Mais si les prévisions sont opposées, ce sont toujours les lois de Berthollet qui se trouvent en défaut.

— M. *Tommasi* répond aux objections que M. Berthelot a faites dans la dernière séance à sa note du 5 juin.

1° Avec deux couples zinc-charbon et SO^4H^2 étendu, on décompose une solution de sulfate de potasse, ce qui n'a pas lieu avec deux couples zinc-platine. Le degré de concentration de la solution ne modifie pas sensiblement le résultat de l'électrolyse;

2° La décomposition de la solution ne peut être attribuée à la présence de corps étrangers dans le charbon, car alors même qu'il s'y trouverait des substances métalliques, cela diminuerait plutôt qu'augmenterait la différence du potentiel aux extrémités du circuit;

3° Quant à la substitution du charbon pur au platine dans un couple zinc-platine, M. Ed. Becquerel avait déjà montré en 1856 que la force motrice de ce couple diminuerait au lieu d'augmenter. On sait depuis que dans les couples à deux liquides cette substitution peut ou ne pas changer la force électromotrice ou l'augmenter dans des proportions assez fortes;

4° Il ne paraît pas non plus probable que l'augmentation de la force électromotrice des couples à charbon soit due à l'absorption de H ou de O par le charbon, car, pour obtenir de bons résultats avec ces couples, il faut que les charbons renferment dans leurs pores un gaz qui retarde la polarisation de l'électrode.

M. Tommasi ne nie pas, toutefois, que l'absorption de certains gaz ne soit peut-être la cause de l'énergie des couples à charbon; mais il faudrait le démontrer par l'expérience.

— MM. *P. Schutzenberger* et *A. Colson* rappellent que le platine échauffé au feu de forge, en contact avec du charbon, devient fusible grâce à la production du platine formé par la réduction de la silice c Ils ont constaté le même phénomène en ct rouge blanc une lame de platine au centre d' couche de noir de fumée non silicifère. L'augm poids du métal et sa fusion plus facile sont dues du *silicium*. Mais d'où vient-il, puisqu'il ne peut p du charbon qui enveloppe le platine? Les expé vantes vont nous répondre :

1° Une lame mince de platine est mise dans ui set de charbon de cornue muni de son couvercle. placé dans un creuset de terre réfractaire et l'o noir de fumée entre les deux creusets. Après a une heure et demie au rouge blanc, on trouve la et augmentée de volume par la fixation du silici

2° Si dans l'expérience précédente on mélang fumée de rutile (acide titanique), la lame de plat forme et son poids. La brasque titanifère pré H. Sainte-Claire Deville pour arrêter l'azote dans température élevée s'oppose donc aussi au trans cium. Un mélange de charbon et de fer es L'azote joue donc un rôle dans le transport du forme-t-il un azoture de silicium volatil qui cè cium au platine?

3° La silice est attaquée bien plus énergique l'azote est associé à un élément réducteur, par dirigeant un courant d'ammoniaque sec à traver porcelaine porté au rouge blanc. L'azote et l'hyd ou mélangés sont loin de produire de semblable

4° La volatilité du silicium libre à haute tem trop faible pour rendre compte de l'altération distance; c'est ce que l'on démontre en plaçant creuset de charbon du silicium cristallisé re disque de charbon de cornue sur lequel repose platine. Ce système entouré par la brasque chauffé au blanc éblouissant pendant une heu laisse le métal sans grande altération.

Si, au contraire, on remplace le silicium par pulvérulente et calcinée, le platine fond et a poids.

Lorsque dans un creuset en charbon de cornu duit de la silice recouverte d'un disque de cha quel on place des cristaux de silicium, et qu'on tème au centre de la brasque titanifère, on co l'action du rouge blanc pendant une heure et d silicium est en grande partie converti en oxyca verdâtre.

L'explication de ces phénomènes est assez di blir, à cause des hautes températures qu'ils réc se manifester; mais on peut conclure dès à l'azote, et probablement aussi l'oxygène, jouent le transport du silicium dans l'espace vide, et q posés carbosiliciques interviennent également.

— M. *F. Parmentier*, en étudiant l'action des acides sur les oxydes de fer et d'aluminium, est résultats qui peuvent peut-être expliquer la f certaines substances minérales cristallisées : le f le corindon.

— M. *H. Baubigny*, étudiant l'action de l'hy furé sur le sulfate de nickel en solution acétiqu met une méthode de séparation du fer et du nick sulfate, lorsqu'il exposera ses recherches sur les

...dit que l'existence d'un composé AzH^3 ou ... (hydrosine) découvert par M. Maumené se con... de vue théorique par la connaissance des dé... et phényle de l'hydrosine. Il résume ainsi les ...'il a obtenus :

...bonate dont M. Maumené a signalé la formation, ...HCl, donne, avec le chlorure de platine, un pré... l'aspect et la forme cristalline sont absolument ...loroplatinate d'ammonium. L'analyse de ce pré... ...tre qu'il contient 1,96 à 1,90 pour 100 d'hydro... ...s que le chloroplatinate d'ammonium contient 1,80 ...hydrogène, et le corps indiqué par M. Maumené ...1,35.

...lution aqueuse du soi-disant AzH^3, saturée par ...portée à siccité, donne des cristaux absolument ... à ceux du chlorure d'ammonium; des cristalli... ...tionnées ont toujours donné le même résultat. ... de ce chlorure donne, pour sa teneur en hydro... ...35 à 7,52 pour 100 ; le chlorure d'ammonium con... ...pour 100 d'hydrogène, alors que le chlorure de ...ment 5,71. Il ne se produit donc dans la réaction ... de l'ammoniaque et de l'acide carbonique.

...mer, à propos de la communication de M. Clère ... du 5 juin 1882, dit que, pour lui, le didyme or... ...m mélange d'au moins trois éléments; l'un est ... dont le poids atomique est Di, 145,4 ; l'autre ...(Clère) est plus basique que le didyme et son ... est 141 ; le troisième, d'un poids atomique ... basique que le didyme (Samarium?).

...amp dit que l'hémoglobine et l'hématosine ... avec l'eau oxygénée comme les corps oxyda... ... n'est dégagé que corrélativement. Thénard ... ce fait pour certains principes immédiats vé... ...ainsi qu'il a vu le sucre et l'amidon dégager de ...ique et de l'oxygène à la fois, lorsqu'il em... ...oxygénée concentrée.

..., pour M. Béchamp, que le sang contient deux ...composition de l'eau oxygénée : les microzymas ...bine. Or l'eau oxygénée n'a jamais été trouvée ...g.

... Chapoteaut a entrepris sur le suc gastrique une ...suite de laquelle il espère prouver que la pepsine ... combinaison d'une matière albuminoïde avec ...ganique.

... — M. *Max. Cornu* donne un nouvel exemple de ...s alternantes; *Œcidium* de la renoncule rampante (*ranunculacearum (pro parte)*] et Puccinie des ro... *arundinacea* D. C.).

... *Prillieux* présente une note sur une maladie des ... *la mort*. Cette maladie a été très bien décrite ...quante ans par Duhamel du Monceau, qui, con... ...filaments violets ou bruns qui s'enfoncent à tra... ... des oignons de safran, et les corps charnus ... portent ces filaments, regarda ces éléments ...me une plante parasite comparable à une ... dépens des oignons et en tire sa nourriture ... M. Tulasne démontra que ces corps tubé... ...s comparables à des organismes complets, ...s; ce sont des tubercules du champignon ... connaît pas bien les organes de végéta... *Rhizoctonia violacea*.

M. Tulasne ne croit pas que le rhizoctone se nourrisse aux dépens des bulbes de safran, mais la mort de l'oignon serait due à l'obstacle mis par le champignon « à l'exhalation des sucs aqueux contenus dans les tissus et à l'introduction de l'air ».

M. Prillieux décrit avec détails le *Mycelium* du rhizoctone, blanc d'abord, puis violet et brun pourpré dont les masses constituent les corps charnus veloutés de Duhamel.

L'altération commence par l'apparition à la surface de l'oignon de taches d'un jaune clair et mat; la désorganisation va faire de rapides progrès et transformer l'oignon en une sorte de bouillie.

Dans les cellules épidermiques se glissent de minces filaments portant partout la destruction : les parois latérales disparaissent ; la pellicule extérieure décollée recouvre une masse qui devient pulpeuse; les cellules du parenchyme, entre lesquelles s'allongent les filaments, se décollent et se séparent les unes des autres, sans conserver la moindre adhérence ; à leur intérieur, la fécule se résorbe progressivement et tous les phénomènes déjà observés par Duhamel apparaissent.

— M. *B. Renault* : Note sur les pétioles des alethoptaris.

Zoologie. — M. *Joannes Chatin*, dans une note sur la différenciation du protoplasma dans les fibres nerveuses des thrionides, fait remarquer que la structure des fibres nerveuses chez les mollusques et principalement chez les lamellibranches a été très différemment interprétée par les anatomistes, les uns regardant ces éléments comme simplement formés par des faisceaux de fibrilles, auxquels les autres ont ajouté de nombreuses parties accessoires. M. J. Chatin formule une appréciation intermédiaire ; sans admettre la complexité qui caractériserait ces fibres pour quelques-uns, elles montreraient cependant certaines formations secondaires.

— M. *L. Roule*, revenant sur l'anatomie de la *Ciona intestinalis*, décrit aujourd'hui les organes sexuels de cette ascidie.

— M. *Desfosses*, étudiant l'œil du protée, se refuse à le comparer, au point de vue morphologique, à celui d'aucun vertébré ; en effet, chez aucun autre animal de cette classe nous ne trouvons d'exemple d'un développement rétinien sans qu'il y ait apport du feuillet externe pour l'évolution du cristallin. Cette particularité de structure pourrait être rapprochée, au point de vue pathologique, des monstruosités qu'on a déjà observées dans les cas d'absence congénitale du cristallin ; il serait aussi intéressant d'étudier les poissons aveugles des lacs souterrains, qui, bien que considérés comme absolument dépourvus de toute évolution oculaire, mériteraient néanmoins d'être observés de nouveau à cet égard.

Paléontologie. — M. *A. Gaudry* informe que les fouilles faites à Paris pour le nouvel hôtel des postes ont mis à découvert quelques débris d'animaux quaternaires ; il présente une molaire qui, par ses lames très serrées, minces et couvertes d'une fine couche d'émail, présente le type de la dentition du mammouth. On avait déjà découvert à maintes reprises des débris de mammouth, de rhinocéros, d'hippopotame, de bœufs primitifs, etc. Ainsi donc, non seulement dans la banlieue, mais même au centre de la capitale, les grands animaux n'ont pas été rares. On sait que Paris, à l'époque du mammouth, avait déjà des habitants, puisqu'on a

trouvé des instruments humains dans les mêmes couches où l'on a recueilli des os de mammouth.

— M. *G. de Saporta*, étudiant le *Laminarites Lagrangei* au point de vue des récentes théories de M. A. Nothorst, dit qu'au lieu de tout confondre en voulant tout expliquer à l'aide de pistes d'animaux en marche sur le fond des mers, il est préférable de déterminer parmi les types fossiles ceux qui doivent continuer à être comptés au nombre des végétaux marins.

— MM. *Bleicher* et *Mieg*, étudiant le carbonifère marin de la haute Alsace, assurent que la flore du culm serait postérieure au carbonifère marin, bien qu'il y ait une flore contemporaine de celui-ci. Certaines espèces appartenant à la faune carbonifère marine ont existé avec la flore du culm.

Pathologie expérimentale. — MM. *Bouley* et *P. Gibier* ayant expérimenté l'action des basses températures sur la vitalité des trichines contenues dans les viandes ont obtenu les mêmes resultats que MM. Livon, Bouisson et Caillot de Poncy. La démonstration paraît donc faite que l'exposition de viandes à une température de 20° et même 15° est suffisante pour faire périr les trichines qui peuvent leur être incorporées. La prophylaxie pratique contre l'infection trichinosique doit être, bien entendu, complètement réservée.

— M. *A. Chauveau* croit de son devoir, en attendant que M. Toussaint recouvre la santé, de montrer l'importance de la découverte que M. Toussaint, son ancien élève, a faite en indiquant le premier un procédé de vaccination contre le sang de rate, et le service qu'a rendu à la science et à l'agriculture cette découverte, dont on n'a pas tenu assez grand compte à son auteur.

On sait que M. Toussaint vaccine les moutons contre le sang de rate, en leur inoculant du sang charbonneux chauffé pendant quelques minutes à une certaine température. M. Pasteur a montré que la chaleur atténue l'activite du virus. Employé avec certaines précautions, le chauffage, pendant un temps très court, du sang infecté de bactéridies transforme ce fluide en un vaccin tout aussi sûr que celui de M. Pasteur, *si le chauffage a été pratiqué à une température et pendant un temps convenables.*

Pour communiquer au sang presque instantanément et également dans toutes ses parties la même surélévation de température, on renferme le sang dans de petites pipettes cylindriques d'au plus un millimètre de diamètre. Il faut aussi que les agents virulents introduits dans les tubes aient tous la même vitalité, afin d'être également impressionnés pas le chauffage; on remplit cette condition en prenant le sang d'un cobaye qui vient de mourir après avoir survécu trente-six à quarante-huit heures à l'inoculation d'un virus très actif. Avant d'introduire le sang dans les pipettes, on laisse celui-ci se prendre en caillots que l'on écrase pour en extraire un sang defibriné toujours riche en bâtonnets virulents. En une heure, et avec un seul cochon d'Inde, on peut avoir une quantité de vaccin suffisante pour inoculer 500 moutons.

La température à laquelle on peut transformer la matière virulente en vaccin commence à 43°-44°, qui empêche déjà tout développement, toute multiplication du *bacillus anthracis* jusqu'a 53°-54°. La durée du chauffage est en raison inverse de l'elevation de la température : ainsi on tue toutes les bactéridies par une exposition de 9′ à 10′ à 54°, de 15′ à 52° et de 20′ à 50°.

En diminuant le temps d'exposition à la chaleur, atténuation du virus ou un vaccin. Ainsi le chauff pendant 18 minutes produit un excellent vaccin ; tion est déjà marquée après un chauffage de 10 mais elle n'est déjà plus suffisante pour permettr mières vaccinations tout à fait inoffensives; à plus son en est-il de même si la durée du chauffage est 8 minutes. Entre ces deux degrés extrêmes d'a s'intercalent naturellement un certain nombre de termédiaires graduellement croissants, quand on la durée du chauffage.

Une première inoculation avec du vaccin fa chauffé à + 50° pendant 15′) et une deuxième ino dix ou quinze jours d'intervalle, avec du vaccin chauffé pendant 9′ à 10′), préservent les moutoı teintes du virus le plus actif inoculé plus tard.

L'influence de la température peut aussi se dans des vases à cultures par la multiplication diff virus atténués à diverses températures.

Ces renseignements nouveaux donnent au fait par M. Toussaint sa valeur réelle.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires

Zeitschrift fur physiologische Chemie (t. VI, fascicul *Wassiliew* : Action du calomel sur la fermentation et la crobes. — *Meyer* : Sur la gentianose. — *Lebedeff* : Su tion avec de la graisse. — *Klinkenberg* : De la teneur en mine, amines et nucléine) de certains aliments. — *Hop* la méthémoglobine. — *Baumann* : Des phénols et des a rine. — *Hammarsten* : Métalbumine et paralbumine, liquides des kystes. — *Amthor* : Maturation des raisins. *mann* : Formation et destruction de la tyrosine dans l'o *Reinke* : Des combinaisons facilement oxydables qui se tr les organismes végétaux.

— Kosmos (t. VI, fascicules 1 et 2). — *Fraas* : Notice b sur E. Desor. — *Wernich* : Sur l'immunité naturelle ou *Krause* : L'origine du cerf. — *Carneri* : Trois mat xviii° siècle (Helvétius, Condillac, Mme Rolland). — *Müll* téorites et les matières organiques qui y sont contenues. loppement des cerfs. — *Krause* : La lune et la géologie. — Les lois du son et leurs applications aux instruments de temps présent et du temps passé. — *Marsh* : Les ailes d tyles. — *Placzek* : Des singes chez les Hébreux et les au de l'antiquité. — *Mehlis* : Découvertes préhistoriques dan Worms.

— Archives italiennes de biologie (1) (t. I, fasc. 1 et avril 1882). — *G. Bizzozero* : Sur un nouvel élémen gique du sang chez les mammifères et sur son import trombose et dans la coagulation ; sur la production rouges du sang dans la vie extra-utérine. — *D. Bajardi* production de la moelle des os longs. — *G. Tizzoni* : E recherches sur la fonction hématopoiétique et sur la totale de la rate. — *C. Tommasi-Crudeli* : Études sur ment de la campagne de Rome. — *N. Kleinenberg* : De système nerveux central des annélides. — *G. Cugini* : N tion de l'éther et du chloroforme sur les organes i plantes. — *Ph. Lussana* : Sur la glycogénèse hépatique physiologico-pathologiques. — *E. Capranica* : Les réact

(1) Nous souhaitons la bienvenue à cet excellent recu utile à tous les physiologistes, aux physiologistes italien français. L'idée de réunir dans un journal publié en lan les travaux de beaucoup de nos éminents confrères doit être approuvée et encouragée. On verra nous donnons ici, la variété, l'abondance

— *V. Cervello :* Sur le principe actif de l'*Adonis* *A. Mosso* et *P. Pellacani :* Sur les fonctions de la vessie). — *C. Tommasi-Crudelli :* Études sur l'assainis- campagne de Rome : encore un mot sur l'ancien drai- romaines. — *A. Ceci :* Les germes et les organismes dans les terrains malariques et ordinaires. — l'origine des globules rouges du sang et sur la fonction de la rate. — *A. Della Valle :* Recherches sur l'ana- composées; le bourgeonnement des *Didemnides* et — *F.-B. Grassi :* Recherches sur les protistes pa- : Sur un organe nouveau de quelques embryons à l'anatomie des feuilles. — *Marcacci :* Les corticaux au point de vue clinique. — *Bajardi :* La des extrémités articulaires des os dans les résections. — : Recherches cliniques et expérimentales sur l'endarté- *Perroncito :* Contribution à la pathologie du tissu muscu- : Recherches sur l'endocardite du cœur droit. — : Changements de tours dans les vaisseaux san- — *Fano :* Sur les mouvements réflexes des vais- de l'homme. — *Mosso :* Application de la balance à la circulation du sang de l'homme. — *Mosso* et *Porro :* la photographie instantanée à l'étude des mouvements et des animaux. — *Fano :* Contribution à l'étude de la du sang. — *Albertotti :* Détermination expérimentale de de l'image ophtalmoscopique renversée; de la micromé- : De l'albuminurie en rapport avec l'accès épileptique. : Contribution à l'étude des kystes de l'intestin. — la marche de l'inanition. — *Ch. Giacomini :* Variétés cérébrales de l'homme. — *G. B. Ercolani :* Con- naturelle des *Trematodes*. — *C. Golgi :* Origine , et structure des lobes olfactifs de l'homme et . — *Sciamanna :* Phénomènes produits par galvanique sur la dure-mère, et modifications du cerveau chez l'homme.

la Société impériale des naturalistes de Moscou *C. Milachevitch :* Études sur la faune des mollusques et fluviatiles de Moscou. — *Jacques V. Bidriaga :* reptiles de Grèce. — *B.-J. Zinger :* Catalogue des et des cryptogames vasculaires observés jusqu'à ce gouvernement de Tula (2 pl.). — *Voldemaro Czernia-* pour une faune pontique comparée (Annélides, suite, *Fischer v. Waldheim :* Contribution à la flore pha- gouvernement de Moscou. — *H. Trautschold :* Fossiles (1 pl.).

scientifique du département du Nord (n° 12, 1881; *Metschnikoff :* Position du *Balanoglossus* dans la traduit par *L. Dollo*). — *A. Giard :* Observations sur — *Gossart :* Recherches sur le pouvoir réfringent d'après *B. Damien*). — *Coyne :* La chirurgie à la Fa- de Vienne. — *Wiedersheim* (trad. par *Dutilleul*) : de l'Amérique du Nord. — *Henry A. Ward* (trad. par : L'Aptéryx. — *J. Arnould :* La question de l'agrégation médecine.

CHRONIQUE

M. Pasteur. — *Discours de M. Dumas et de* **M. Jamin, président de l'Académie des sciences, a** **démie qu'une réunion de savants, d'amis et d'admira-** **d'offrir à M. Pasteur une médaille commémorative** **découvertes, une commission a été chargée d'en** **. Les travaux étant terminés, cette commission** **25 juin, au domicile de M. Pasteur, pour lui remettre** **de M. Alphée Dubois, qui rappelle si heureuse-** **du destinataire. La réunion se composait de** **Boussingault**, Bouley, Jamin, Bertin, Tisserand, Da- **occasion, M. Dumas** prononça le discours sui-

Pasteur,

ans, vous entriez comme élève dans cette mai- vos maîtres avaient prévu que vous en seriez eût osé prévoir quels services éclatants vous la science, au pays, au monde.

« Vos premiers travaux faisaient disparaître pour toujours du domaine de la chimie les forces occultes, en expliquant les anomalies de l'acide tartrique.

« Confirmant le caractère vital de la fermentation alcoolique, vous étendiez cette doctrine de la chimie française aux fermentations les plus diverses et vous donniez à la fabrication du vinaigre des règles que l'industrie applique avec reconnaissance aujourd'hui.

« Dans ces infiniment petits de la vie, vous découvriez un troisième règne, celui auquel appartiennent ces êtres qui, avec toutes les prérogatives de la vie animale, n'ont pas besoin d'air pour vivre et trouvent la chaleur qui leur est nécessaire dans les décompositions chimiques qu'ils provoquent autour d'eux.

« L'étude approfondie des ferments vous donnait la complète explication des altérations que subissent les substances organiques : le vin, la bière, les fruits, les matières animales de toutes les espèces; vous expliquiez le rôle préservatif de la chaleur appliquée à leur conservation et vous appreniez à en régler les effets d'après la température nécessaire pour déterminer la mort des ferments.

« Les ferments morts n'engendrent plus de ferments.

« C'est ainsi que vous étiez conduit à maintenir dans toute l'étendue des règnes organisés le principe fondamental qui fait dériver la vie de la vie et qui repousse comme une supposition sans utilité et sans base la doctrine de la génération spontanée.

« C'est ainsi que, montrant l'air comme le véhicule des germes de la plupart des ferments, vous appreniez à conserver sans altération les matières les plus putrescibles en les préservant de tout rapport avec l'air impur.

« Appliquant cette pensée aux altérations si souvent mortelles que les blessures et les plaies éprouvent lorsque les malades habitent un lieu contaminé, vous appreniez à les garantir de ce danger en entourant leurs membres d'air filtré, et vos préceptes, adoptés par la pratique chirurgicale, lui assurent tous les jours des succès qu'elle ignorait et donnent à ces opérations une hardiesse dont nos prédécesseurs n'ont pas eu le pressentiment.

« La vaccination était une bienfaisante pratique. Vous en avez découvert la théorie et élargi les applications. Vous avez appris comment d'un virus on fait un vaccin; comment un poison mortel devient un préservatif innocent. Vos recherches sur la maladie charbonneuse et les conséquences pratiques qui en découlent ont rendu à l'agriculture un service dont l'Europe sent tout le prix. Mais ce résultat acquis, tout éclatant qu'il soit, n'est rien à côté des applications qu'on peut attendre de la doctrine à laquelle il est dû. Vous avez fourni à la doctrine des virus une base certaine en la rattachant à la théorie des ferments; vous avez ouvert à la médecine une ère nouvelle en prouvant que tout virus peut avoir son vaccin.

« Au milieu de ces admirables conquêtes de la science pure, de la philosophie naturelle et de la pratique, nous pourrions oublier qu'il est une contrée où votre nom est prononcé avec un respect particulier; c'est le pays si fortuné jadis où s'élève le ver à soie. Un mal qui avait répandu la terreur dans toutes les familles de nos montagnes méridionales avait fait disparaître les belles races qu'elles avaient créées à force de soins et de sages sélections. La ruine était complète. Aujourd'hui, grâce à vos procédés de grainage scientifique, les éleveurs ont retrouvé leur sécurité, et le pays voit renaître une des sources de sa richesse.

« Mon cher Pasteur, votre vie n'a connu que des succès. La méthode scientifique, dont vous faites un emploi si sûr, vous doit ses plus beaux triomphes. L'École normale est fière de vous compter au nombre de ses élèves; l'Académie des sciences s'enorgueillit de vos travaux; la France vous range parmi ses gloires.

« Au moment où, de toutes parts, les témoignages de la reconnaissance publique s'élèvent vers vous, l'hommage que nous venons vous offrir, au nom de vos admirateurs et de vos amis, pourra vous sembler digne d'une attention particulière. Il émane d'un sentiment spontané et universel, et il conserve pour la postérité l'image fidèle de vos traits.

« Puissiez-vous, mon cher Pasteur, jouir longtemps de votre gloire et contempler les fruits toujours plus nombreux et plus riches de vos travaux! La Science, l'Agriculture, l'Industrie, l'Humanité vous conserveront une gratitude éternelle, et votre nom vivra dans leurs annales parmi les plus illustres et les plus vénérés. »

Réponse de M. Pasteur. — « Mon cher maître, il y a quarante ans, en effet, que j'ai le bonheur de vous connaître et que vous m'avez **appris à aimer la science et la gloire.**

« J'arrivais de [illegible] **une de vos** leçons, je sortais **de la Sorb**[illegible] **jusqu'aux** larmes. Dès ce **momen**[illegible] **mortels** travaux, votre

noble caractère, m'ont inspiré une admiration qui n'a fait que grandir avec la maturité de mon esprit.

« Vous avez dû deviner mes sentiments, mon cher maître. Il n'est pas une seule circonstance importante de ma vie ou de celle de ma famille, circonstance heureuse ou pénible, qui vous ait trouvé absent, et que vous n'ayez en quelque sorte bénie.

« Voilà qu'aujourd'hui encore vous êtes au premier rang dans l'expression de ces témoignages, bien excessifs, suivant moi, de l'estime de mes maîtres devenus mes amis.

« Et ce que vous avez fait pour moi, vous l'avez fait pour tous vos élèves. C'est là un des traits distinctifs de votre nature. Derrière les individus, vous avez toujours envisagé la France et sa grandeur.

« Comment vais-je faire désormais? Jusqu'à présent les grands éloges avaient enflammé mon ardeur et ne m'avaient inspiré que l'idée de m'en rendre digne par de nouveaux efforts; mais ceux que vous venez de m'adresser, au nom de l'Académie et des Sociétés savantes, sont en vérité au-dessus de mon courage. »

— Académie des sciences. — Nous avons omis de signaler dans un de nos derniers numéros que lors de la nomination de M. Schlœsing dans la section d'économie rurale, notre éminent collaborateur, M. le professeur Dehérain a obtenu 14 voix. Ce vote est d'un heureux présage pour l'avenir.

— Faculté des sciences de Paris. — Aujourd'hui samedi 8 juillet, à trois heures, dans la salle d'histoire naturelle, M. Vitrou soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour sujet : Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les crustacés décapodes.

— Mairie de Saint-Étienne. — *Laboratoire de chimie.* — Un concours sur titres est ouvert pour l'emploi de chef du laboratoire municipal de chimie de Saint-Étienne.

Seront seuls admis à concourir les candidats français ou naturalisés français, âgés de trente ans au moins, qui auront été attachés à un laboratoire de chimie dépendant d'une faculté ou institution universitaire de l'État, d'une ville, d'un établissement industriel ou autre, ayant une importance notoire.

Les demandes des candidats, accompagnées de leur acte de naissance, d'un certificat de moralité délivré récemment par le maire de leur résidence, des titres scientifiques ou pratiques, diplômes, certificats, publications scientifiques, etc., devront être déposées au secrétariat général de la mairie de Saint-Étienne, avant le 31 juillet prochain.

Le traitement du chef du laboratoire est de 5000 francs.

Les titres des candidats seront examinés par une commission nommée et présidée par le maire.

Cette commission se réunira dans les huit jours qui suivront la date du 31 juillet ci-dessus fixée. Elle arrêtera la liste des candidats déclarés admissibles, et c'est dans cette liste que sera choisi le chef du laboratoire.

Le gérant : Félix Alcan.

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

Le projet de budget de la ville de Paris pour 1883 se monte, en recettes et en dépenses, à la somme de 261 000 890 fr. 78 c.

Tous les ans les dépenses arrivent à un chiffre plus élevé.

Ainsi, pour ne prendre comme terme de comparaison que les dépenses ordinaires, nous voyons ces dépenses atteindre :

En 1875	199 621 470 fr.
1876	202 999 988
1877	211 848 276
1878	217 919 291
1879	223 724 547
1880	228 115 529
1881	234 551 747
1882	244 917 063

Pour cette année 1883, les prévisions s'élèvent à la somme de 253 680 890.

Soit une augmentation de près de 54 millions en h[illegible] dans les dépenses ordinaires.

Ces augmentations de dépenses portent surtout su[illegible] seignement primaire, sur l'assistance publique et [illegible] voirie.

Le budget de l'enseignement, qui était en 18[illegible] 6 241 650 fr., est arrivé en 1876 à 9 667 773 fr.

En 1878	10 487 317 fr
1880	12 023 491
En prévision pour 1883	21 471 490

Quant à l'assistance publique, la part de la ville d[illegible] dépenses de cette administration était de :

En 1876	13 548 850 fr
1880	15 121 700
1882	18 427 415
En prévision pour 1883	19 312 900

Les recettes ordinaires, dont le chiffre a été ég[illegible] toujours croissant, ont augmenté surtout grâce à l'o[illegible] au gaz.

L'octroi a produit :

En 1810	10 936 41[illegible]
1847	34 511 [illegible]
1869	107 557 [illegible]
1876	124 248 [illegible]
1878	132 182 [illegible]
1879	136 359 [illegible]
1881	142 583 [illegible]
1882	148 630 [illegible]

En ce qui concerne le gaz, la part des bénéfices [illegible] à la ville de Paris a été successivement :

En 1875	6 200 000
1878	8 500 000
1880	9 500 000
1881	10 000 000
1882	12 400 000
En prévision pour 1883	13 700 000

Le budget supplémentaire donnera comme excéd[illegible] l'exercice 1882 une somme de 35 millions, dont [illegible] devra être attribué aux besoins les plus urgents de [illegible] de Paris.

D'autre part, le projet de budget de 1883 a été é[illegible] vue de réserver la possibilité d'un emprunt. On y [illegible] d'abord une réserve de 10 millions, puis une réserve [illegible] de 7 à 8 millions sur l'estimation des recettes de l'[illegible] qui, s'étant élevées à 148 millions en 1881, ne sont p[illegible] que pour 140 millions en 1883, quoiqu'à l'heure a[illegible] les recettes constatées pour les six premiers mois d[illegible] donnent un excédent sur les recettes de 1881. C'est d[illegible] ressource annuelle de 17 à 18 millions que l'on peut [illegible] nablement considérer comme devant être normale d[illegible] budget parisien.

En présentant ces chiffres à la commission du bud[illegible] nicipal, dont il a été nommé président, M. Germer Ba[illegible] ajouté :

« Cette ressource peut être employée soit à gager u[illegible] prunt de 300 millions, soit à doter des travaux annuel[illegible] à opérer des dégrèvements. C'est à vous, messieurs, [illegible] appartiendra de trancher cette question.

« Dans tous les cas, nous nous trouvons en présen[illegible] situation très satisfaisante qui démontre la pros[illegible] notre grande cité parisienne. »

La[illegible]

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Be[illegible]

/UE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

:EVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 3 15 JUILLET 1882

[redacted]

ine Breguet, l'un des directeurs de la *Revue scientifique*, est mort brusquement dans la matinée du
t-

s ne ferons que répéter ce que chacun pensait à la funèbre cérémonie de lundi. La mort
Breguet est un désastre irréparable.

ne parlerons pas de ses qualités d'homme, de sa bienveillance, de sa gaieté, de son enjouement
ce, de ses manières distinguées et spirituelles, de sa franchise et de sa douceur. Jamais un tel
me sera effacé de la mémoire de ses amis, de ceux qui ont eu le bonheur de le connaître, et qui
intenant la cruelle douleur de n'avoir plus de tout ce passé, qu'un souvenir.

jeune homme charmant était un savant distingué. Nul ne peut se rendre compte des services qu'il
ndre à la science et à l'industrie. Comme son père, comme son grand-père, comme son bisaïeul, il
r un rare privilège, le goût des recherches scientifiques et des applications pratiques. En même
u'il perfectionnait la construction des machines Gramme, il a réussi, le premier, à en donner la
mathématique dans un mémoire remarquable.

moment où Graham Bell découvrait le téléphone, puis le photophone, Antoine Breguet fut à Paris
premiers à s'occuper de la construction des téléphones. Il a même imaginé un nouvel appareil
principe est extrêmement intéressant, et il a apporté à la construction de l'instrument de Bell des
nnements importants.

ctivité d'Antoine Breguet était prodigieuse. Hélas! il aurait dû modérer cette ardeur. Mais il ne
s se donner à demi. C'est lui qui a organisé et dirigé cette brillante exposition d'électricité, dont il
a dire — sans mensonge — qu'elle était son œuvre et sa chose.

temps qu'il consacrait à la *Revue scientifique* était son *bon temps*, comme il avait coutume de dire, et
tait à cette occupation le même esprit d'initiative, le même bon sens qu'à ses autres études. Com-
rticles excellents ont été inspirés et provoqués par lui! Que de remarques judicieuses et d'améliora-
lles n'a-t-il pas su introduire dans la rédaction de notre *Revue!*

voilà que tout ce talent, toute cette activité, toute cette science, toute cette grâce, ont été brutale-
éantis!

a mort, disait récemment M. Renan dans un éloquent discours, je la trouve odieuse, haïssable,
, quand elle étend sa main froidement aveugle sur la vertu et sur le génie... » N'est-ce pas le cas
i de répéter ces sombres paroles, quand nous voyons un jeune homme tomber martyr de la
lu travail ?

CH. R.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Le baccalauréat et les sciences naturelles.

Dans une lettre insérée au n° 11 de la *Revue scientifique*, le 18 mars 1882, je signalais, à propos des programmes du baccalauréat ès lettres, quelques réformes paraissant aussi utiles que nécessaires au point de vue de l'enseignement des sciences naturelles.

Je voudrais revenir aujourd'hui sur ce sujet et développer les idées simplement indiquées dans la lettre que je rappelle.

La critique que j'avais faite des programmes a reçu une réponse que les lecteurs de la *Revue* ont pu apprécier. Leur opinion me suffit. Mon intention a toujours été fort éloignée de soulever une polémique. J'expose des idées. Libre à chacun de les accepter ou de les écarter; l'approbation de personnes parfaitement compétentes et étant en position de l'être me dispense donc de revenir sur les écrits antérieurs, puisque les observations que j'ai présentées sur le programme du baccalauréat ès lettres sont restées avec toute leur valeur sans que rien soit venu amoindrir leur portée.

Aujourd'hui, laissant de côté le terre à terre des programmes interprétés, critiqués, jugés si différemment, soit parce qu'ils paraissent trop étendus, trop réduits, mal rédigés ou mal composés, la question de l'enseignement des sciences naturelles doit être étudiée avec plus de développement; et il est utile de la considérer dans quelques-uns de ses rapports avec la collation de grades universitaires.

Non certes que les programmes me touchent peu, — ma première lettre prouverait le contraire, — mais parce qu'il me paraît utile de remanier la distribution de l'enseignement à plus d'un point de vue, et parce qu'alors, si un ordre de choses qui paraît devoir tôt ou tard s'imposer vient à s'établir, les programmes nouveaux seront plus faciles à faire, à limiter, parce qu'ils s'adresseront à des catégories bien déterminées d'élèves.

Il ne s'agit pas, en effet, de prouver que telle ou telle connaissance est utile; absolument parlant, toutes les connaissances acquises sont utiles, mais il faut chercher au milieu de l'ensemble immense des connaissances humaines quelles sont celles qu'il est d'abord et immédiatement indispensable d'acquérir par tout citoyen, sans distinction aucune de carrière; puis, quelles sont celles encore indispensables, mais répondant à la direction spéciale suivie par les jeunes gens?

En discutant simplement sur les limites imposées aux programmes que quelques-uns ne trouvent pas assez étendus, je suis, je l'avoue, d'un avis contraire. Sans tenir compte de la nature des obligations futures des personnes auxquelles on les imposera, on n'arrive à rien de pratique et l'on peut prolonger sans fin les critiques et les discussions. Ce qui est important, c'est de bien définir, limiter et spécifier les connaissances nécessaires à chaque carrière. Or cela n'est pas suffisamment fait et c'est sur ce point de la question qu'il faut appeler l'attention de l'administration. Qu'impo bachelier ès lettres sache résoudre une équation du degré, s'il ignore le système métrique ou s'il ne sai une simple règle de trois — j'affirme que le fait se — Qu'importe encore que ce bachelier puisse disc problème de l'espèce, qui, dit-on, me donne le v ne sait distinguer une fraction ordinaire d'une fra male et en faire l'addition. Ce qui me donnerait l ce serait de m'occuper de zoologie si je ne l'avai diée, ou bien d'entendre les absurdités répondues tions les plus simples sur les choses les plus usue plus utiles; absurdités dont quelques personnes ne pas se douter, parce qu'elles n'ont sans doute pas l des examens.

Il n'est pas d'examinateur qui ne puisse citer des tout aussi caractéristiques et même plus forts qu précèdent. Mais voici une petite anecdote assez piq être rapportée.

Des hommes ayant position et renommée littérai à juger un concours important. Ils furent assez im on peut bien dire le mot, pour apprécier la v épreuves par des fractions ordinaires. Ils avaien telle composition 2 points 1/2, à telle réponse 4 1/ autre 1 1/4; quand il fallut faire la somme de chaque candidat, la besogne devint laborieuse — vait pas — il fallut appeler un professeur des sci résoudre cette grave difficulté. Il réduisit les fr même dénominateur, fit l'addition, en riant sous promettant de ne pas oublier la mésaventure. C' que je tiens l'historiette.

Certes, la chose ne serait pas arrivée si l'on ne les jours des bacheliers reçus avec deux zéros, sur Le règlement permet une telle absurdité. Cette i est fâcheuse, il en faut convenir, et elle a été ca qu'on a voulu faire des cadres d'examen trop é renfermant beaucoup trop de matières; et cela, a voir faire répondre le baccalauréat aux besoins d nombre de catégories d'élèves.

Il faudra en venir à cette idée que j'émettais première lettre et que je veux développer de nou en prouver tous les avantages. Il faudra imposer u diplôme réglant les connaissances nécessaires à instituer des baccalauréats spéciaux conduisant à rières spéciales.

Si l'enseignement des matières et la somme de sances exigées étaient mieux réparties, les progra raient plus facilement réglés, leur rédaction offri de difficulté et prêterait moins à la critique.

On le voit, mes convictions n'ont pas été ébranl firme de nouveau qu'il est nécessaire, non seulem voir les programmes du baccalauréat, de les mod encore de transformer la nature des grades.

Je laisse à d'autres le soin de rechercher la fo ner à l'exame et à la constitution du jury.

Nous sommes à une époque de réforme; on en de tous côtés; mais pour les faire justes et a

... utile de rechercher avant de détruire par quoi ... ce que l'on se propose d'abandonner. Dans ... sélection on ne doit pas oublier qu'il faut soi... distinguer parmi les défauts qu'on reconnaît aux ... qui se rapportent à l'institution elle-même, ... pendent du fonctionnement défectueux soit de ... tout entière, soit de quelques-unes de ses par... stitution est souvent excellente, quoique l'un de ... laisse à désirer. Attribuer l'insuffisance de ... là est chose fâcheuse et cependant cela ar... vent quand on propose des réformes.

... les raisons qu'il est possible d'apporter à l'ap... fications que je demande et cherchons quelles en ... conséquences.

... publication de mon premier article, en mars, j'ai ... de mon collègue, M. le professeur Sicard, de ... sciences de Lyon, dont je dois citer ici un

... me dit-il, pour ma part, heureux d'y trouver la con... que j'ai soutenues, il y a déjà deux ans, au sein ... de la Société d'enseignement supérieur qui avait ... question si importante du baccalauréat.

... la section des sciences du rapport à présenter à ce ... sommaire des réformes qui avaient paru dési... précisément les mêmes que vous réclamez comme ... qu'il ne serait pas inutile de vous signaler ... conformité de vues.

... je me permets de rappeler, parce qu'il exprime ... groupe de professeurs et d'hommes spéciaux, ... question, a été imprimé dans le bulletin de juillet ... pour l'étude des questions d'enseignement supé-

... Je suis heureux de trouver une confirmation ... j'ai exposées dès 1865, mais qui alors étaient ... avancées.

... a écrit tant de choses sur le baccalauréat qu'il ... de ne pas se rencontrer ou de se répéter ... autres. Il y a bien longtemps qu'à l'École nor... mes conversations avec les élèves, je soutenais ... j'expose aujourd'hui.

... la question de priorité a ici peu d'importance; ... des vues a un bien autre intérêt, et je re... collègue de Lyon de m'avoir fait la communi... de soutenir encore mieux mes opinions en ... sur les siennes.

... générale, qui équivaudrait d'abord à une vraie ... à produire un changement profond dans ... baccalauréat, serait de ne plus demander ce di... dans une foule de carrières pour lesquelles ... aucune garantie de savoir, le premier ... demandons la création suffisant largement ... beaucoup de positions sociales.

... niveau des baccalauréats en les demandant ... t; par cela le nombre des candidats s'est ... ent, la faiblesse des études en a été la ... forte raison la faiblesse des épr...

Quelque part que l'on fasse aux inégalités dues aux chances de l'examen et à la nature des questions posées par l'examinateur, on ne pourra éviter cette tendance inhérente à la nature même de l'esprit humain. Tant qu'on jugera plusieurs candidats sur le même sujet, il s'établira toujours une comparaison, et leur valeur sera appréciée non d'une manière absolue, mais toujours et, à l'insu même du juge, d'une façon relative. Incontestablement il est des cas où le jugement est porté d'une façon absolue, c'est lorsque l'épreuve est bonne en tout point, et que l'élève est bon et bien préparé. Mais quand on discute sur les réformes des programmes ou du baccalauréat lui-même, il s'agit très rarement, on le sait, des élèves forts. Ceux-là ne soulèvent que bien rarement des difficultés pour leurs épreuves; il peut y avoir des exceptions, mais elles sont très rares.

Les élèves savent si bien que cette comparaison s'établit et influe sur les appréciations des juges, qu'on voit les plus faibles se réserver pour les dernières séries des sessions, quand ils le peuvent, car ils espèrent qu'il se fera dans l'esprit du jury ce travail comparatif qui leur permettra d'obtenir une reception sur laquelle ils n'oseraient compter s'ils passaient leur examen dans une série où tous les élèves seraient forts. Aussi l'on voit des jeunes gens reçus dans les séries de faibles qui incontestablement eussent été refusés dans une série où les élèves forts auraient été en majorité.

Les faibles redoutent la comparaison, ce n'est un secre pour personne.

Ce n'est pas une composition plus ou moins bien choisie (car il est et restera impossible de les rendre toutes d'une égale valeur au point de vue de la difficulté) qui fera échouer un bon élève.

Il y aura toujours, et cela dans tous les examens, quelle qu'en soit l'organisation, à faire une part pour l'imprévu, que le jury soit composé par les professeurs des lycées, comme on le demande, ou qu'il continue à être formé, comme il l'est en ce moment, par les professeurs des Facultés.

De ces imprévus résulteront toujours des inégalités dans les résultats sur lesquels comptent les élèves ayant peu ou mal travaillé; or ces inégalités augmentent avec le nombre toujours croissant des candidats.

Le baccalauréat en lui-même est une excellente institution, mais qu'on a un peu gâté par l'extension excessive de ses attributions.

On a demandé dans les examens une somme considérable, trop considérable de connaissances afin de pouvoir répondre aux besoins d'une foule de carrières fort différentes en elles-mêmes ; on a demandé trop aux uns et pas assez aux autres, et l'on a fini par devenir indulgent, peut-être plus qu'il n'était nécessaire, parce que l'on a senti que toutes les connaissances exigées n'étaient pas également utiles pour toutes les positions pour lesquelles on exige le diplôme. De là encore une cause d'abaissement du niveau parce que l'on a fini par travailler et par se préparer en vue d'une obtention indispensable, mais non utile. Cet abaissement a succédé à l espérance qu'on avait eu de relever les études.

Comptant sur la chance de l'imprévu, sur cette

que j'appelle *deux zéros,* enfin sur cette comparaison involontaire dont il a été question plus haut, les candidats se sont de plus en plus hasardés à affronter les épreuves sans être suffisamment préparés ou après l'avoir été en manufacture à forfait, et leur nombre a augmenté constamment.

Toutes ces causes ont fait que le travail, souvent même dans les lycées, n'a plus eu qu'un but : l'obtention du grade.

Chacun voit ces faits et les interprète à son point de vue particulier, mais il est évident que c'est pour avoir trop exigé dans les programmes afin d'en étendre l'application, qu'on est arrivé à ces résultats.

Ce n'est pas au baccalauréat lui-même qu'il faut reprocher toutes les conséquences de ces abus, ainsi qu'on le fait presque toujours.

La cause des vices de l'institution n'est pas dans l'institution elle-même, mais dans l'usage immodéré qu'on en a fait; *la société actuelle* — pour employer une expression médicale qui peint bien la chose — *a une pléthore de baccalauréat.*

Que faut-il donc faire? Diminuer et de beaucoup l'usage et l'abus qu'on a fait du diplôme et, revenant à des idées plus pratiques, ne demander qu'un certificat des connaissances usuelles pour un très grand nombre de cas, et faire des bacheliers spéciaux qui seront plus sérieux parce qu'on leur aura demandé moins de connaissances générales et davantage de connaissances spéciales, ces connaissances leur donnant accès aux carrières distinctes qu'ils veulent suivre.

Pour répondre d'abord aux besoins du moment, il faut instituer deux baccalauréats ès sciences, l'un de mathématiques et de physique, l'autre de physique et d'histoire naturelle. Les deux étant précédés, comme le baccalauréat ès lettres, d'un certificat égal pour tous, témoignent que le candidat possède des connaissances que nul ne doit ignorer.

Il n'en faut pas douter, une telle réforme en amènerait de profondes, non seulement dans le régime scolaire et secondaire, mais encore dans l'enseignement supérieur.

Car tout se lie dans l'organisation de notre Université d'une façon si intime que toucher à l'une de ses parties, c'est toucher certainement à quelqu'une des autres.

Pour juger de la valeur des observations qui précèdent, examinons l'utilité de la demande du titre de bachelier faite dans quelques-uns des cas les plus importants; on jugera d'après cela des autres.

On peut dire que les jeunes gens ayant le diplôme du baccalauréat *complet,* ainsi nommé par opposition à celui qui a reçu la qualification de *restreint* pour la partie mathématique, n'apportent pas avec le titre une garantie bien grande de savoir. Cela est si vrai que dans les grandes écoles où ils ne peuvent se présenter sans être bachelier, on compte si peu sur le savoir acquis dans les études préparatoires au titre qu'on leur fait subir des examens plus sérieux et qui donnent une véritable garantie.

D'ailleurs ils reprennent les sciences, comme la chimie, la physique, de la façon la plus complète et les étudient avec les plus grands détails.

Ainsi pour aborder le concours de l'École norm rieure, section des sciences, il faut justifier du b ès sciences complet, lequel est absolument in point de vue des sciences naturelles, puisqu'il aucune notion de ces sciences. Or voici les consé cette lacune fâcheuse et bien évidente. D'abord, de conférences des sciences naturelles de l'Éco supérieure sont obligés, malgré le peu de temp pour leur enseignement, de reprendre les premie de ces sciences, et le temps leur manque pour un programme plus étendu et plus élevé.

Leur position est assez fausse, même dans le m enseignent, car ils se trouvent en face d'un au pour les mathématiques, la physique et la chimi enseignement des plus élevés, des plus supérieu il faut donner souvent un enseignement des pl taires, par cette raison que les jeunes gens n'a baccalauréat complet peuvent dire qu'ils ne save sciences naturelles.

Cela m'a été répondu à moi-même.

Pour ma part, je n'ai pas trouvé, pour un pr zoologie, d'enseignement plus difficile que cel école normale supérieure.

D'un autre côté, les élèves sont, aujourd'hui, blie pas, tenus de se préparer à la licence des s turelles de prime-saut, et cela dans un temps

Il faut le répéter, il y a là une lacune fâcheuse il était utile d'appeler l'attention de l'administ rétabli la section des sciences naturelles, sans s manier le baccalauréat ès sciences complet.

Mais ce baccalauréat dit complet, tel qu'il est est-il au moins une garantie suffisante pour l point de vue du savoir en mathématiques qu'on mentaires?

Je n'oserais l'affirmer, si je m'en rapporte à m de maître de conférences. Il me souvient, e maintes réunions mensuelles des maîtres chez de l'école, les professeurs de mathématiques se et disaient que le savoir de quelques élèves lais sur certains points relatifs aux mathématiques é Peut-être les choses ont-elles changé, peut-être l'exception; mais si elles sont restées en l'état pelle, le baccalauréat complet ne serait pas mê à ce point de vue. D'ailleurs, les connaissances tiques exigées par le concours laissent derrière loin celles que suppose le baccalauréat.

De même, pour se présenter au concours d Saint-Cyr et de l'École polytechnique, il faut même titre.

Est-ce franchement bien nécessaire, du moi sciences? En effet, quand les candidats sont ad écoles du gouvernement, ils reprennent l'ensei différentes branches des sciences de la façon rieuse, et quand on les a jugés par les examen diplôme a été rangé absolument dans le dossi comme son extrait d'état civil attestant son âg

...é parce qu'il le faut, et non pour ce qu'il

...s discussions entre les administrations de la ...l'instruction publique pourraient prouver que ...t à conférer le grade, l'autre a un désir mé...ner sa justification avant les concours.

... dans ce cas une raison purement financière ...à faire réclamer le titre?

...ps où la guerre envoyait à la Sorbonne des ...teurs chargés de s'assurer si l'examen du bac... sciences n'était pas trop difficile et n'éloignait ...dats, et l'on se demandait alors s'il ne serait ... faire cesser la présentation du diplôme pour

... il y a dans l'obtention de ce titre une source ... l'instruction publique, on s'est entendu et ... l'exiger.

... cela conduit : à la multiplication du nombre ..., qui elle-même produit un abaissement dans ... savoir.

... dit du baccalauréat qu'il était le phylloxera de ... C'est aller un peu loin. Mais à voir la façon ...toute une catégorie de jeunes gens, on est ... voir une aussi grande exagération qu'on le ... abord dans cette plaisanterie.

... *bacho* parce que son diplôme est une ... dans la vie, et non comme s'il était un cer...tal. On se débarrasse de ce *bacho* comme ...tôt qu'on peut, et cela, parce qu'on a besoin ..., comme on a besoin d'un certificat de ...rs, d'un certificat de vaccine, pour entrer ...istration et non pour faire preuve de sa... a déjà été dite, je crois, et elle reste très

... des examinateurs d'une Faculté qui n'a pas ... les confidences, si ce n'est plus, de quelques ... d'un candidat, et qui n'a entendu des rai...elles-ci : « On va briser la carrière, l'avenir ... s'il n'est reçu; d'ailleurs, il étudiera par...mêmes matières quand il sera admis dans les ...; qu'importe qu'il sache peu à ce moment ; ...passé ce bacho détestable, il pourra se consa... à sa préparation à Saint-Cyr et apprendre ce ... pas encore trop bien » ? Beaucoup de parents ... d'argument plus valable pour prouver la né...cessité de leurs fils : il faut qu'il soit débar... consacrer absolument et uniquement à ses ...s.

...avec des idées semblables, beaucoup plus gé...ndues dans la jeunesse et dans l'esprit des ... le suppose, le travail de préparation au ...on et utile à l'intelligence?

... pour savoir dans ces conditions, on ap...oins d'un examen, rien de plus, c'est-à-... ce sens, la plaisanterie a du vrai.

..., il ne s'agit point ici des bons élèves; ceux-là sont partout bons et malheureusement un peu trop partout l'exception.

On se plaint des préparations à forfait dans des institutions *ad hoc*. Croit-on que si le nombre des candidats n'était pas aussi immense, ces institutions manufacturières du bacho pourraient continuer à exister? C'est le nombre des bacheliers qui a conduit à l'industrie et qui la fait prospérer. On sait qu'elle suscite des jalousies de la part de quelques établissements; faites diminuer le nombre des bacheliers et l'industrie, devenant moins lucrative, ces agissements cesseront.

Le diplôme est devenu à la mode, même pour ceux qui ne veulent rien faire, parce qu'il est demandé et bien porté partout. Cet ordre de candidats est aussi très nombreux.

Ce qui vient d'être dit s'applique aux mathématiques, à la physique et à la chimie; on peut le répéter, avec bien plus de raisons, pour les sciences naturelles.

Le baccalauréat restreint renfermant des sciences naturelles et spécialement exigé pour l'étude de la médecine et de la pharmacie est tout aussi maltraité par les candidats. Ils apprennent le moins possible, juste, mais très juste ce qui leur permettra de franchir ce premier pas... et cela, pour se débarrasser de l'examen, en rejetant les études sérieuses à une autre époque, au moment de la préparation à l'examen de médecine répondant aux sciences dites accessoires.

On pense à tort, ce me semble (et cette idée a dû revenir à chaque instant dans la rédaction des programmes), que faire reprendre à plusieurs reprises les mêmes sujets d'études en les développant à chaque fois un peu plus est un moyen assuré de mieux faire pénétrer la connaissance des matières dans l'esprit des jeunes gens.

C'est là une erreur qui devient évidente quand on y regarde de près, dans la pratique, s'entend, et non dans les considérations d'ordre purement théorique.

Le même sujet, revu et mal étudié une première fois, est encore plus mal appris une seconde, une troisième, par les élèves ordinaires, car il a perdu toute nouveauté; il est sans attrait et n'éveille même plus la curiosité.

La preuve s'en trouve dans l'étude des sciences naturelles par les jeunes médecins.

Ils n'en apprennent que peu, fort peu pour passer le *baccalauréat nécessaire*, se disant qu'au premier examen de médecine ils étudieront les choses plus sérieusement. Oui, mais bientôt, dès que le jeune homme est étudiant, dès qu'il a mis le pied dans un hôpital, il est pris d'un profond mépris pour les sciences dites officiellement accessoires, et que, par son peu de goût pour elles, il rend encore plus secondaires dans son travail. En même temps, ces sciences deviennent sa terreur, son cauchemar, disais-je précédemment. Dans ces conditions d'esprit, il n'en étudie encore que fort peu pour la deuxième fois, se disant : A mon examen de thérapeutique et de matière médicale, je reverrai tout cela avec soin et d'une façon d'autant plus intéressante, instructive et rationnelle, que je pourrai en apprécier la valeur et les applications pratiques.

Arrivé à cet examen qui ...

l'on cite beaucoup de quasi-médecins voulant préparer la matière médicale en l'accompagnant des connaissances de botanique, de chimie, etc., vraiment sérieuses, j'en serais fort étonné; le dégoût et le mépris pour ces sciences n'ont fait qu'augmenter; donc, pour revenir trois fois sur les sciences accessoires, elles n'en sont pas mieux étudiées. J'allais écrire qu'elles le sont plus mal.

J'ai toujours présente à l'esprit cette frayeur de mes camarades d'école, qui, pour le premier examen, étudiaient les familles botaniques.

En est-il encore aujourd'hui de même de cette question? Elle était constante sous le péristyle de la Faculté. « Sais-tu tes familles? — Ah! les familles; sans elles je passerais mon examen. » Et l'on apprenait par cœur, sans en avoir constaté une *de visu*, les caractères de ces malheureuses familles si redoutées, et dont l'histoire n'a laissé que des traces de dégoût pour nos sciences dans l'esprit de tant de médecins.

Il est probable qu'aujourd'hui, avec les nombreuses démonstrations qui sont faites, on ne doit plus redouter autant les caractères des plantes abhorrées autrefois. Il y aurait là un très grand progrès.

Cependant, il faut le reconnaître, on rencontre des jeunes médecins de l'école nouvelle qui ont tout autant de mépris et aussi peu de goût pour les sciences naturelles qu'au vieux temps et l'on peut ajouter qui les ignorent tout aussi bien que les ignoraient quelques-uns de nos anciens camarades devenus cependant des praticiens très estimés et ayant une très haute position.

Que faire à cela?

Il n'y a qu'un remède: celui qui a été indiqué dans ma première lettre du 18 mars 1882, et qui a reçu de très vives approbations de la part d'hommes considérables. Je le répète de nouveau : il n'y a qu'à *supprimer dans l'étude de la médecine les sciences accessoires.*

Cette mesure sera mal venue aux yeux de quelques personnes.

Comment sera-t-elle accueillie par les écoles de médecine?

Il suffit qu'elle soit applicable et justifiable pour qu'il soit utile de la proposer. On la critiquera, cela est certain. Mais il fallait la proposer et dès aujourd'hui elle l'est.

On objectera d'abord, il n'en faut pas douter, que les sciences accessoires sont nécessaires au médecin ou au pharmacien, faites et entendues d'une certaine façon et que cet enseignement ne peut être bien fait qu'à l'école de médecine ou de pharmacie. J'en reste d'accord dans une certaine mesure, c'est-à-dire si dans ces écoles les éléments des sciences accessoires étaient supposés connus et que les cours des sciences fussent faits *exclusivement* au point de vue des applications.

Mais ce qu'on affirmera surtout, c'est que les lycées ne donneront pas l'éducation suffisante et équivalente à celle que trouve l'étudiant dans les écoles spéciales.

D'abord cette objection tomberait d'elle-même, si, acceptant la réforme, on modifiait l'enseignement du lycée d'après les programmes remaniés en vue de l'obtention
spéciaux que j'indique.

Et certainement avec la création de l'agré
sciences naturelles on arrivera à des modificatior
et très heureuses de l'enseignement des science
dans les lycées.

Voici un fait qui date de longtemps et d'une é
tude des sciences naturelles n'avait pas encore
tance qu'elle acquiert en ce moment dans notre e
secondaire. Il prouve que l'objection peut être t
étant de peu de valeur.

Je présidais un jury en province — il y a de cel
temps, c'était dans une grande ville où se trouv
de médecine; — les élèves qui se présentaient a
du baccalauréat restreint étaient réunis dans un
divisai en deux groupes. D'une part, les étudia
cine ayant par anticipation commencé leurs étud
et qui arrivaient au terme du temps qui leur é
pour obtenir le diplôme de bachelier, et d'au
élèves du lycée s'étant préparés à l'examen pend
leur internat, sans avoir commencé la médecine.

Le savoir de ces derniers était bien plus ét
mieux précisé, en un mot bien supérieur à celui d
La différence entre les deux ordres de candida
grande, elle était frappante; aussi cet exempl
jamais effacé de ma mémoire et je suis convain
collègues des Facultés ont fait ou feront des
semblables.

La cause est véritablement celle que je répét
une fois afin d'en accentuer plus fortement la v

Dès que l'étudiant a franchi le seuil de l'école
il fait fi de toutes ces sciences dites accessoires
pour but direct et immédiat de lui apprendre à
maladies. Il veut tâter le pouls, faire de la clir
de plus; il n'a pas grand tort et ses malades n'y p

Je crois donc que les écoles de médecine ne d
ouvertes qu'aux jeunes gens ayant des conn
quises, certaines, limitées, mais précises en
sique, zoologie et botanique, ces sciences lir
faire la base de l'éducation, si on peut ainsi
médecin.

Je dis limitées et précises, car il est inutile
decin de connaître de ces sciences autre chose
ments fondamentaux dans ce qu'ils ont pour l
et de pratique. Malgré des efforts très louable
on n'arrivera pas à étendre le cercle des études d
qui a tout au plus le temps d'apprendre ce qui
pensable pour se guider dans le problème si
incessamment nouveau que lui présente le mal

Les *sciences véritablement accessoires de la n
l'anatomie et la physiologie*. C'est par leur *ét*
que le jeune homme doit commencer sa carri
Cette autre proposition pourra bien faire ég
les hauts cris, mais je la tiens encore pour
justifiable.

pourrait pas plus entrer dans une école de méde-
sir le nécessaire des sciences naturelles, phy-
siques, qu'on ne peut entrer dans un lycée sans
écrire, la première année de médecine serait,
logiquement employée à étudier, à l'état normal,
n'étudiera plus ensuite qu'à l'état anormal
de maladie.

je vois, bien à regret, passer une année à ap-
revoir ce que sont les étamines, les familles,
les métalloïdes, les métaux, les piles, la loupe,
chute des corps, etc., etc., et je ne puis m'em-
trouver cette année-là complètement perdue pour
j'ajoute que je suis bien loin d'être seul de cette

de défendre ces idées contre les observations
peront pas d'être faites.

exemple que pour bien faire l'étude de la phy-
faut avoir des connaissances étendues de phy-
mie, sans doute dans une certaine limite; mais
ment pourra revenir pour toutes les sciences.
pour tout élargir *le cercle* des connais-
qu'avec des notions précises puisées dans
lycée, en chimie et en physique, l'on peut
de la physiologie, j'entends la physiologie
médecin praticien qu'il ne faut pas
ou le médecin désireux de faire des
par lui-même, de s'occuper, en un
et non de pratique. Celui-ci saura trouver
si nombreux fournis par les laboratoires
nécessaire pour se préparer à ces recher-
les plus étendues ne lui répugneront pas.
perdre de vue que dans les écoles de mé-
macie la très grande majorité des étudiants
une chose, la pratique ou l'exercice de l'art.
ce but, il faut limiter le cadre des con-
soires au strict nécessaire et restreindre les
lieu de les étendre indéfiniment.

contestable qu'en demandant trop aux candi-
but, et qu'alors ils préparent leurs examens,
vu plus haut pour le bacho, en ne travaillant
qu'il faut pour apprendre le peu qui leur est né-
être reçus.

cette thèse, on peut paraître soutenir des
propres à ramener à des temps déjà éloi-
des médecins était bien moins étendu que
contemporains.

cette accusation qu'une apparence de vérité.
demande qu'un déplacement des études, une
des sciences, répartition qui est inspirée
observe dans le cours des études médicales,
de près et attentivement.

unesse des écoles est le même, il ne faut
; on s'en aperçoit chaque fois qu'on inter-
urs et qu'on cause avec eux. Il y a deux
bées, ceux que l'amour du nouveau ai-
à rien de trop n'est fait; mais ils for-
ment un nombre infiniment petit, comparé à celui de ceux que le désir d'avoir une carrière entraîne seul. Ceux-ci forment la grande majorité; pour eux, ne demandez pas trop, car vous auriez beaucoup moins que vous ne le désirez; et malgré vos refus aux examens ils vous lasseraient par leur persistance à se représenter; vous-même finiriez par leur dire: Allez, je vous laisse passer, mais vous êtes des ignorants. En même temps vous seriez forcé d'avouer que pour ne pas connaître les caractères du castor et du chevrotin, ou des convolvulacées, ils n'en sauront pas moins très bien appliquer le castoréum, le musc ou le jalap.

La distinction entre le praticien et le chercheur scientifique ne doit jamais être perdue de vue dans l'organisation des études; mais encore une fois, il ne s'agit pas de diminuer la quantité des notions scientifiques à exiger, il s'agit surtout de la limiter sagement et de déplacer le lieu et l'école où ces notions doivent être acquises, et cela parce que ce déplacement paraît fournir une garantie pour que les études soient plus sérieusement faites, étant indépendantes de toute préoccupation médicale.

On le voit, il était vrai de le dire, l'enseignement supérieur ne peut être réformé dans l'une de ses parties sans que ces réformes fassent sentir par leurs effets dans l'enseignement secondaire. Tout se lie dans notre organisation.

Si la répartition des études était faite d'après les idées soutenues ici, on sent bien que la rédaction des programmes devrait être modifiée; l'on peut ajouter qu'elle serait facilitée et que bien des critiques qui ont été faites disparaîtraient.

Revenons sur une précédente remarque.

Le programme du baccalauréat ès sciences complet ne renferme pas de questions relatives aux sciences naturelles. A ce point de vue, il est incomplet, et les élèves de l'École normale, section des sciences naturelles, sont autorisés, comme on l'a vu, si on les interroge à leur arrivée à l'École, à faire remarquer qu'ils n'ont pas eu à se préoccuper de ces sciences, puisque pour aborder leur concours ils n'ont eu à justifier que du diplôme de baccalauréat ès sciences complet.

Cette lacune étant reconnue, faut-il demander d'ajouter au baccalauréat complet les sciences naturelles?

Ah! quelle clameur s'élève à ces mots? Quoi! on va demander à de futurs militaires, disons mieux, à de futurs élèves de Saint-Cyr, de l'École polytechnique, de la zoologie et de la botanique?

Une pareille clameur ne s'est-elle pas élevée quand on a imposé les mêmes études aux futurs avocats?

C'est alors, si l'adjonction se faisait, que les malheureux examinateurs seraient harcelés par tous ceux qui toucheraient de près ou de loin aux candidats. « Mais mon fils n'a pas besoin de connaître la distinction de l'épiphragme et de l'opercule, il veut devenir ingénieur, artilleur, général. Laissez-le passer; ces sciences naturelles, il les a négligées, ne devant pas s'en servir, et aussi voyez comme il est fort en mathématiques. » Et les examinateurs qu'on présente souvent comme étant si peu bienveillants, si difficiles même, ne se laisseront pas toucher?

Qui sait même si l'administration de la guerre ne dirait pas : « Nous ne voulons plus imposer aux candidats de nos écoles votre titre de bachelier; il ne nous est d'aucune utilité et il éloigne les jeunes gens, tant il est chargé. » On le voit bien encore ici; pour avoir trop voulu représenter, le titre est resté insuffisant sur bien des points cependant importants. Si les sciences naturelles étaient ajoutées, elles seraient à peu près inutiles à toute une catégorie de candidats.

Grosse affaire, quoi qu'on en dise, car le baccalauréat est une affaire de budget pour l'instruction publique.

Quelles réformes faire ?

D'abord établir qu'un seul baccalauréat ne peut suffire à tout et en finir avec cette idée malheureuse qui a fait demander une somme de notions scientifiques égale pour pouvoir adapter le titre de bachelier à une foule de fonctions.

Ne plus exiger le baccalauréat ès sciences pour l'entrée d'un aussi grand nombre de carrières et instituer plusieurs baccalauréats où les matières seront, suivant la carrière, plus étendues dans un sens et plus restreintes dans l'autre.

Créer :

1° Un baccalauréat ès sciences mathématiques et physiques, avec une part raisonnable faite aux lettres. Ce baccalauréat serait exigé pour les concours où les sciences seraient plus tard, dans les écoles spéciales, l'objet d'études plus élevées et supposeraient la connaissance déjà sérieuse des parties élémentaires.

Avec ce baccalauréat, on aborderait la licence des sciences mathématiques et physiques, le concours de l'École normale supérieure, section des mathématiques, de Saint-Cyr, de l'École polytechnique, etc.

2° Un baccalauréat ès sciences physiques et naturelles, avec programmes sérieux de ces sciences et une part raisonnable faite aux lettres et aux mathématiques.

Sans doute on ne peut étudier à fond la physique sans avoir une instruction solide en mathématiques. Mais la physique et la chimie, nécessaires au naturaliste et au médecin, ne demandent pas les connaissances étendues de mathématiques exigées et exigibles avec raison pour les licences ès sciences physiques.

Avec ce baccalauréat, diminué d'un côté, mais augmenté dans de fortes proportions de l'autre, les candidats pourraient aborder la médecine, la pharmacie, la licence ès sciences naturelles, le concours de l'École normale supérieure, section des sciences naturelles. — Pour ce dernier, il est probable que l'administration exigerait aussi le baccalauréat ès sciences mathématiques et physiques, qui, obtenu avant le premier, dispenserait naturellement le candidat de l'ensemble des sciences autres que les sciences naturelles.

Plusieurs conséquences se dégageraient de ces modifications.

La première porterait évidemment sur l'enseignement de la physique, de la chimie et des sciences naturelles dans les lycées.

Faudrait-il élever le niveau et l'étendre jusqu'à faire dans ces établissements des élèves suffisamment instruit les sciences et assez préparés pour pouvoir commencer de la médecine, etc.?

Évidemment, en principe, on peut répondre par l'a tive; mais resterait, au moment de la réforme, la po de l'application en pratique. Nous sommes à peine au main du rétablissement de l'agrégation d'histoire et l'administration aurait certainement d'assez gra cultés à recruter un personnel suffisant pour ins médiatement un enseignement aussi complet.

Il est bien évident que les jeunes gens ne se tro suffisamment préparés, au sortir du lycée, pour le réat spécial des sciences naturelles, auraient grand à suivre les cours des Facultés pendant un temps impossible, du moins en ce moment, d'assigner la

C'est ainsi qu'à l'époque où existait ce qu'on a trefois le baccalauréat ès sciences physiques, bon candidats se préparaient en allant suivre les cours tés pour y apprendre ce qui leur était nécessa mandé.

On a souvent regretté l'absence trop marquée dans notre enseignement supérieur. N'est-il p qu'avec la réforme dont il est ici question le nom diteurs sérieux ayant un but réel, conséquence particulier d'instruction, se trouverait augmenté tables proportions ?

Beaucoup de jeunes gens deviendraient étudiant cultés des sciences avant d'être étudiants en méd leur valeur, en arrivant dans cette dernière école, tainement augmentée, car ils auraient mieux pré études préparatoires, n'ayant point été distraits par préoccupations que celle d'apprendre les sciences la physique et la chimie.

Cette conséquence est importante, car elle com la fois l'élévation du niveau de l'enseignement naturelles dans les lycées et l'accroissement de rieuse des auditoires des Facultés

A un autre point de vue, une deuxième consé rite d'attirer l'attention.

On sait qu'il a été question d'établir plusieurs li sciences naturelles.

Les Facultés ont été consultées sur cette questi vient-il de faire trois licences ès sciences naturell pour la zoologie, l'autre pour la botanique, enfin sième pour la géologie?

Les réponses les plus différentes sont arrivées nistration et définitivement la question a été écart moment.

Il est incontestable qu'il y aurait dans l'état choses une grande imprudence à diviser ainsi sciences naturelles.

Il est des Facultés où, dit-on, on a déjà d l'habitude d'agir comme si les trois li blies.

On demande au candidat, ava

l'enseignement il se destine et alors l'examen est ... plus complet sur la branche désignée que sur ...

...ait d'abord observer que cette façon d'agir n'est ...rme au règlement qui doit être respecté dans ... des choses, car il est très prudent d'exiger de ... à l'enseignement des sciences naturelles qu'il ... à peu près ignorant sur deux des branches de ...

...lle a été consultée, la Faculté des sciences de ... unanime pour repousser le partage en trois de la ... cela elle a été très sage et fort bien inspirée. On ... admettre, en effet, qu'un géologue, qui à chaque ... la paléontologie devant lui, soit étranger à ... et à la géologie.

...as admissible qu'un botaniste soit étranger aux ... la physiologie des animaux et à l'existence des ...petits. De même, un zoologiste ne peut ignorer ... qui lient les animaux éteints et les êtres vivants, ... peut ignorer davantage les principes de l'orga... végétale si précise et fournissant tant de modèles ... les études organologiques des êtres animés.

... actuel des choses, il est donc nécessaire de re... de la licence ès sciences naturelles.

... côté, on reconnaîtra sans peine que, du ... doctorat, la licence est le seul examen inter... ce n'est pas assez.

...ansi un premier diplôme représentant les con...naissances à tout citoyen était exigé et suivi d'un ... spécial sérieux, ainsi qu'il vient d'être dit, les ...eraient tout autres; alors, si ce baccalauréat spé...ait des connaissances équivalentes à une cer... de la licence actuelle, il ne paraîtrait plus irrai... scinder la licence en trois, en laissant toujours ... jury d'examen de s'assurer que les candidats ...cation suffisante dans les deux parties qu'ils ne ... cultiver d'une façon toute particulière.

...it, encore à ce point de vue, il serait facile de ... des connaissances plus précises des candidats, ... auraient été forcés de faire leurs études d'une ... sérieuse et plus indépendante de leur carrière dé... il ne faut pas se le dissimuler, lorsqu'ils com... voir se dessiner cette carrière, quand ils arrivent ... des examens, ils abandonnent en général ... parties qu'ils aiment le moins.

... pas plus longuement en ce moment sur ces ...ons, désirant revenir sur l'examen de la licence.

...

... conséquence est plus grosse d'incidents que ...

... suppression des sciences accessoires dans les ...ecine mettrait évidemment tout un personnel ...que dévoué dans une nouvelle position.

...le personnes s'est toujours, et en premi... ...nd on a proposé de s'occuper de la n...

Il y a déjà longtemps j'avais entretenu de cette suppression un ministre fort désireux des progrès et à qui l'Université a dû beaucoup d'améliorations. A cette époque, il était difficile de réaliser la réforme, tout étant à faire du côté des sciences naturelles alors peu en honneur. La question des personnalités à déplacer était l'une des réponses constantes aux demandes faites. Elle paraissait suffisamment embarrassante. Qui sait si aujourd'hui encore il n'en serait pas de même?

Quand on y regarde de près, il ne peut cependant y avoir de bien grandes difficultés, de difficultés insurmontables. En effet, à côté de toutes les écoles de médecine il y a une Faculté des sciences. Il serait facile de dédoubler les chaires, de créer des positions identiques à celles des professeurs déplacés. Le nombre des chaires, trop souvent restreint dans les Facultés des sciences, augmenterait et l'enseignement serait bien plus complet et par cela même bien plus utile et plus fructueux.

A Paris, les grands établissements seraient là pour aider à la création de chaires. A la Sorbonne, depuis longtemps, la Faculté a demandé le rétablissement de la chaire de botanique, supprimée à la mort de Jussieu.

Enfin l'administration n'a-t-elle pas toujours des moyens faciles à employer et propres à éloigner des difficultés semblables à celles qui surgiraient et qui ne sont en définitive que des difficultés de transition, c'est-à-dire temporaires et toutes financières?

La modification de l'enseignement que nous demandons aurait une quatrième conséquence bien autrement importante et dont l'utilité ressortira facilement par une observation rapide.

Le temps, pour les études médicales proprement dites, pourrait être étendu dans des proportions considérables.

Les études que j'appelle *vraiment accessoires* de la médecine, l'*anatomie* et la *physiologie*, seraient commencées dans les meilleures conditions dès le début de la carrière. C'est en cela que les modifications demandées auraient une heureuse influence.

Les élèves de médecine, n'ayant plus à suivre, dans leur première année, des cours et des exercices de botanique et de zoologie, de physique et de chimie, pourraient être occupés entièrement et exclusivement pendant une année à l'anatomie et à la physiologie.

Comment sont faits aujourd'hui les cours de ces deux sciences médicales? D'une façon très remarquable, cela est certain; là n'est pas la question.

Mais par combien de professeurs? Je n'en vois que deux à l'école de Paris qui sont forcés de passer plusieurs années à parcourir le cadre des matières dont l'enseignement leur est confié.

L'étudiant le mieux intentionné ne peut, quoi qu'il fasse, suivre tout le cours d'anatomie et tout le cours de phy...

...ossible de réorganiser cet enseignement, ...t, tout en le faisant dans un temps

ier les sciences dites accessoires de l'étude
;
ler, en le complétant, l'enseignement de la
l'anatomie réservées entièrement au
année dans les écoles de médecine.

érations qui précèdent suffisent pour
ges résulteraient des modifications que
jà, il me semble utile d'introduire dans
alauréat et des études des sciences
facile de les multiplier encore.
est très radicale, mais les conséquences
découleraient parlent suffisamment

aujourd'hui que l'agrégation des sciences
blie, qu'une section des sciences naturelles
école normale supérieure, les difficultés
autrefois du côté du personnel
ientôt plus.
t été écartées bien plus facilement
demandé depuis longtemps la Faculté
ris, le titre de docteur en médecine
l'équivalent du titre de licencié
de permettre aux docteurs en médecine
urs de l'agrégation des lycées.
supérieur, dans sa dernière session
été saisi de cette question. Il a
our en admettre une autre qui n'est
i que je le montrerai plus tard.
rête sur ce point. Les licences
t être aussi l'objet de réformes;
es ont été faites qui n'auraient
ue de bouleverser complètement l'
gnement supérieur au détriment de
qui font l'honneur et la gloire de la
n qui n'est pas nouvelle, mais qui
rgissant subitement sous une autre
trouble dans l'esprit des étudiants
bien d'être examinée de près. C'est
ne prochaine lettre.

HENRI DE LACAZE-DUTHIERS,
Membre de l'Institut,
Membre du Conseil supérieur
de l'instruction publique.

PHYSIQUE

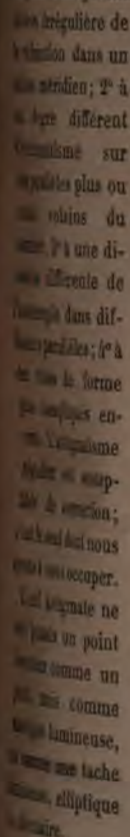
FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

COURS DE M. GAVARRET

matisme et ophtalmométrie.

é dans ma dernière leçon de l'astigmatisme
réfraction de l'œil qui consiste
uissance réfringente des méridiens

Cette inégalité de réfraction dans les différen
est occasionnée par une asymétrie de courbu
cornée (astigmatisme cornéen), ce qui est le c
soit du cristallin (astigmatisme du crista
deux organes à la fois. Les deux méridiens de
la plus grande différence de réfractio
méridiens principaux; ils sont sensiblement per
à l'autre. On dit que l'astigmatisme est r
réfraction varie, d'un méridien à l'autre, sui
que l'on puisse assimiler l'œil à un ellipsoïd
L'astigmatisme irrégulier peut tenir
irrégulière de
la réfraction dans un
même méridien; 2° à
un degré différent
d'astigmatisme sur
les parties plus ou
moins voisines du
centre; 3° à une direction
différente de
l'astigmatisme dans différentes
parties; 4° à
des vices de forme
plus complexes encore.
L'astigmatisme
irrégulier est insusceptible
de correction;
c'est à peine si nous
aurons à nous en occuper.
L'œil astigmate ne
voit jamais un point
lumineux comme un
point, mais comme
une ligne lumineuse,
comme une tache
elliptique
ou circulaire.
La netteté de la
vision s'en ressent;
l'acuité est souvent diminuée, surtout quand la p
par suite d'un éclairage insuffisant. Les asti
font appel au médecin qui doit faire le diagno
et des verres correcteurs appropriés.
Il me reste aujourd'hui à vous exposer les mé
pouvons se servir pour la détermination de l'asti
suivant.



Vous connaissez tous cet examen des astigma
verres sphériques et cylindriques qui se fait
objet un carton sur lequel sont tracées
une étoile. Avec cette méthode, il faut trou
sphérique ou une combinaison d'un verre sphér
cylindrique, qui donne sur la rétine de
image nette de tous les rayons de l'étoile à
un résultat constant, on est souvent obli
atropine afin de supprimer l'influence de l'a
de la forme du cristallin. On peut aussi

l'objet O, il n'y a pas d'influence sur la marche du rayon lumineux qui vient de l'objet O.

Mais si nous inclinons la lame de façon à lui donner la direction AA (fig. 3), le rayon lumineux OC est dévié. Ce rayon, au lieu de se diriger vers D, est dévié à son entrée dans la lame AA et se rapproche de la normale EE' élevée en ce

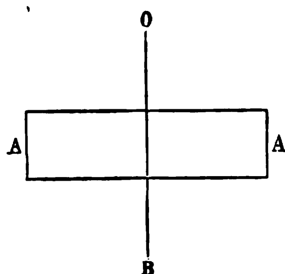


Fig. 2.

point. Il se dirige vers F pour y subir une nouvelle déviation en sens inverse à sa sortie du verre et pour se porter vers D'.

Le rayon est donc dévié parallèlement à sa direction primitive et l'observateur, au lieu de voir l'objet en O, le verra déplacé en O'.

Prenons maintenant, au lieu d'une seule lame, deux lames de verre à surfaces planes parallèles contiguës par leurs grands côtés, comme l'indique la figure 4, où les deux lames, vues par en haut, sont tournées en sens inverse.

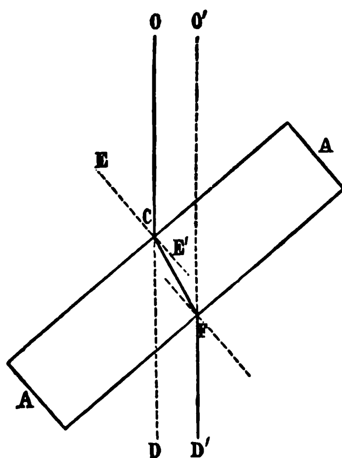


Fig. 3.

Si nous regardons l'objet O à travers ces deux lames et si la ligne de séparation des deux lames et le diamètre horizontal de notre pupille sont situés sur le même plan horizontal, nous verrons à travers les deux lames à la fois, et au lieu d'une seule image de O, nous en obtiendrons deux en D et D' que nous projetterons en O' et O''. Nous verrons l'objet double.

L'ophtalmomètre de Helmholtz (fig. 5) se compose d'une lunette devant laquelle sont placées verticalement l'une au-dessus de l'autre deux lames de verre mobiles en sens opposé autour d'un axe vertical. La lame supérieure à la moitié supérieure, la lame inférieure à la n rieure de l'objectif. Quand les deux lames sont su

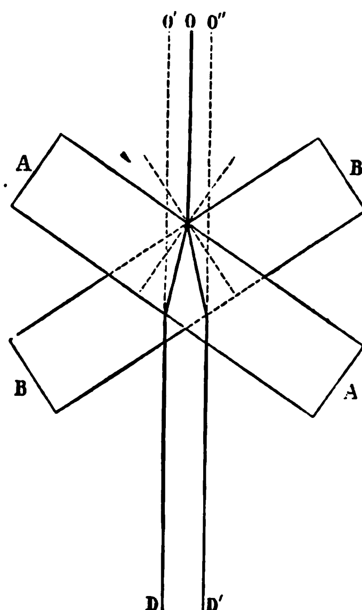


Fig. 4.

plan, on ne voit qu'une seule image de l'objet ; m fait tourner les deux lames en sens inverse, les ra

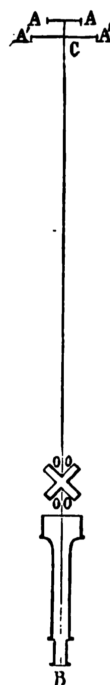


Fig. 5.

nés de l'objet qui passent par la lame supérieure s d'un côté, ceux qui passent par la lame inférieure d' Un système de roues et de pignons permet de fai les lames symétriquement et en sens inverse, de

...ux lames soient également inclinées sur l'axe de ...ent (BC); la valeur en degrés de l'angle d'inclinaison O ...e par un cercle gradué, situé sur l'instrument. Si ...ardons à travers l'ophtalmomètre une ligne hori... A, nous voyons, en tournant les lames, un dédou... l' A' complet de cet objet. On peut déduire l'étendue ...ement des images doubles de la valeur de l'angle ... les lames et l'axe de la lunette.

...on veut mesurer les courbures des différents mé... le l'œil vivant, on emploie comme objet lumineux ... flammes qui se réfléchissent sur la surface courbe ...née.

...es expériences, la tête de la personne à examiner est ... manière que l'axe optique de l'œil se trouve dans ... l'instrument. On fixe sur l'ophtalmomètre, perpen...ment à son axe, une règle graduée qu'on peut tour... tous les méridiens, et on place sur cette règle ... miroirs qui réfléchissent sur l'œil observé la lu... une grande lampe placée au-dessus de la tête de ...é. Les ima... ...s flammes ... trois mi... ...qu'on peut ...uvoir le ... sont ... la cor... ... images ... à ... l'ophtalmo... ... la dis... ... miroir B au milieu B' des deux autres miroirs (fig. 6) ... l'objet dont on veut doubler l'image sur la cornée ... les lames de verre. On fait tourner les lames de ...qu'à ce que la seconde image de la flamme dans ... B coïncide avec la première image de B' et, de ... la rotation qu'il a fallu imprimer aux lames, on dé... le calcul la grandeur de l'image cornéenne de la ... BB' et le rayon de courbure de la cornée dans le ... observé.

... employer cet instrument, il faut opérer dans l'obscu... ... servir d'un éclairage arrangé d'une manière spéciale, ... des tables fixées au parquet et transformer les don... l'observation par le moyen de calculs. Si l'on désire ... l'astigmatisme de la surface ellipsoïde (à trois axes ...) que présente la cornée de notre œil, il faut mesurer ...ivement de 15 en 15 degrés le rayon de courbure des ... de la cornée. Chacune de ces mensurations exige ... sur l'instrument et de longs calculs. L'examen ... œil surpasse souvent les forces du malade et le ... le médecin peut donner à chaque client. A cause ...ultés, cet instrument est resté un précieux appa...atoire; entre les mains de son illustre inventeur, ...mmenses services à la science.

M. le docteur Javal, après s'être bien con...ultés du maniement de cet instrument classique, s'est proposé la tâche de le modifier et de le rendre pratique. Au congrès ophtalmologique de Milan en 1880, il a présenté une première modification que vous voyez ici.

La lame inférieure est fixe et la lame supérieure peut être tournée par un levier qui indique en même temps, sur un arc divisé, la force réfringente du méridien mesuré. En faisant tourner, autour de son axe, l'instrument sur lequel sont placées les flammes de gaz, on trouve immédiatement les deux méridiens de plus grande et de plus petite courbure.

Une lecture dans chacun de ces méridiens donnant sa réfraction, on a immédiatement, par différence, l'astigmatisme cornéen exprimé en dioptries. Cet instrument présentait un grand progrès quant à la rapidité de la détermination; mais on n'était encore affranchi ni de l'éclairage artificiel, ni de l'importante cause d'erreur résidant dans les défauts de l'œil de l'observatenr. Je ne m'arrêterai pas davantage sur cet instrument qui a joué un rôle important dans l'histoire du développement de l'ophtalmométrie moderne; je me hâte de fixer votre attention sur la dernière victoire que M. Javal, en collaboration avec M. Schiötz, docteur norvégien, a su remporter. Grâce à ses infatigables recherches, il a trouvé une méthode pratique de déterminer, en dioptries et sans calculs, en travaillant en plein jour, l'astigmatisme cornéen des malades des services de clinique.

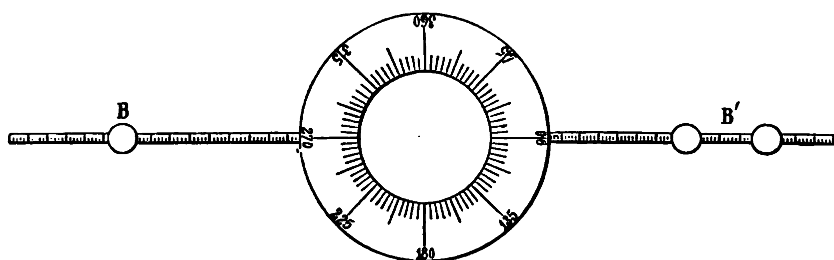


Fig. 6.

Le nouvel ophtalmomètre, avec lequel MM. Javal et Schiötz ont réussi à réaliser cet examen rapide et exact, se base sur le principe suivant :

Placez verticalement devant votre œil un petit carré de carton blanc, percé au centre d'un petit trou muni d'une loupe de 10 à 20 centimètres de foyer. Regardez à travers le centre de cette loupe un autre œil qui fixe lui-même le centre de la loupe. Vous verrez dans cet œil l'image du carré. Cette image réfléchie par la cornée est d'autant plus petite que la cornée observée est plus convexe. Supposez que la cornée observée soit astigmate et que le méridien vertical de la cornée soit plus convexe que l'horizontal, l'image n'aura plus la forme d'un carré. Elle affectera la forme d'un rectangle. Les côtés verticaux de l'image seront plus petits que les côtés horizontaux.

Pour que l'image cornéenne se présente avec des contours nets et bien déterminés, il faut placer le carré perpendiculairement à la ligne de fixation des deux yeux. Cette ligne est la même pour l'observateur et l'œil observé, car celui-ci doit toujours fixer le centre de la loupe à travers laquelle l'observateur regarde l'image. Il faut aussi avoir soin de placer le carré de telle sorte que ses côtés soient parallèles au méridien horizontal et au méridien vertical de la cornée. Si au contraire vous donnez au carré une position diagonale,

l'image que vous en percevrez ne sera plus ni un carré ni un rectangle. Vous verrez une espèce de parallélogramme à bords courbes et diffus.

Avec cette expérience soigneusement exécutée d'après les règles données, vous pouvez diagnostiquer l'existence de l'astigmatisme cornéen. Mais il s'agit de trouver la valeur de l'astigmatisme de la cornée en dioptries.

L'ophtalmomètre de MM. Javal et Schiötz se compose d'une lunette montée sur un trépied qu'on peut faire mouvoir sur une planchette-support (fig. 7), grâce à une rainure dans laquelle glisse le pied postérieur. La lunette contient (fig. 8) deux objectifs (A. B) entre lesquels est placé un prisme biréfringent E. Les objectifs ont chacun une distance focale de 27 centimètres. Si l'œil observé est placé en D, foyer de l'objectif B, vous aurez au point C, foyer de l'objectif A, où est placé un fil d'araignée, une image renversée et de même grandeur des images réfléchies sur la cornée de cet œil. Au tube de la lunette (fig. 7) est fixé un arc de 36 centimètres de rayon. Le centre de cet arc est un peu au delà du foyer D de l'objectif B. L'arc peut tourner autour de l'axe de l'instrument; il est muni d'une aiguille qui indique, sur un cadran divisé fixe E (fig. 7), le degré de la rotation imprimée. Vous devez commencer votre examen en effectuant la mise au point de l'appareil. La force du prisme biréfringent est telle qu'il dédouble exactement un objet de trois millimètres situé au point D (fig. 8).



Fig. 7.

Il s'agit d'avoir un objet dont l'image réfléchie sur la cornée nous donne d'un seul coup d'œil en dioptries la différence de force réfringente des deux méridiens principaux. Nous parlons toujours d'une cornée dont le maximum de convexité est dans le méridien vertical.

Au lieu de prendre un simple carré de carton blanc, MM. Javal et Schiötz ont choisi deux bandes blanches à l'une desquelles ils ont eu l'idée ingénieuse de donner la forme d'un escalier dont chaque marche mesure 6 millimètres. Ces deux bandes blanches servent de mires pour l'œil observé; elles sont fixées aux curseurs (M M', fig. 7) de l'arc de l'appareil et se présentent à l'œil observé comme dans la figure 9, lorsque l'arc est dans le méridien vertical de maximum de courbure de la cornée. Dans nos expériences, l'objet à dédoubler est l'image cornéenne de l'espace D compris entre les bords externes *ab*, *cd*, des deux bandes blanches. Nous verrons plus bas comment on peut régler l[a] des curseurs (M M', fig. 7), de manière que l'image [de l'intervalle des bords externes des deux bandes soit égale à 3 millimètres, condition nécessaire po[intervalle soit exactement dédoublé par le prism[gent. La figure 10 représente l'image cornéenn[semble des deux bandes blanches exactement déd[le prisme biréfringent et telle que l'observateur l foyer de l'ophtalmomètre. Dans la figure 10, δ e[cornéenne de l'intervalle D des bords externes mires blanches (fig. 9). On règle les curseurs de [obtenir cette image correspondant à un dédoublem[on est sûr alors que l'intervalle δ des bords ex[images cornéennes des deux mires blanches est mètres et que est prêt pour [observation.

Cela fait, l'arc de l'appa[pour examiner dien horizont[courbure est que celle du vertical. Les n'ayant pas position, l'im néenne de l des deux mi ches est néces incomplèteme[blée par le pri fringent. On (fig. 11), au l'ophtalmomèt image dans la bandes I', *y*, l'expérience p étaient exact frontées par leurs bords externes, empiètent l'une de *deux* marches. Cet empiétement est nettement une coloration blanche qui se détache bien de la t des autres parties. — Il est facile de comprendr

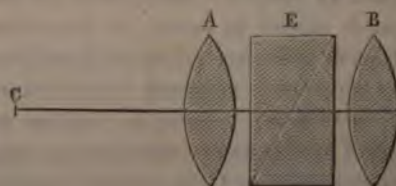


Fig. 8.

de cet empiétement, résultat du dédoublement in l'image cornéenne.

Deux miroirs convexes de courbure différent d'un même objet placé à la même distance des i tuelles de grandeurs différentes. Plus le miroir es

...age réfléchie est petite. Si le méridien vertical de la ...onne une image δ (fig. 10) de la distance D (fig. 9),

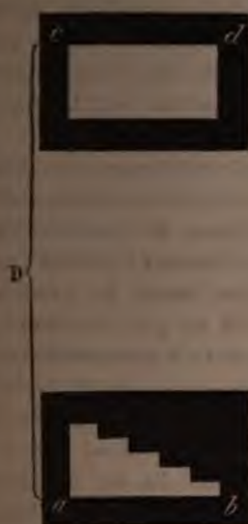


Fig. 9.

... à 3 millimètres, le méridien horizontal en donnera ...ment une image plus grande. La distance δ (fig. 11) ... plus grande que 3 millimètres ne peut pas être exacte-



Fig. 10.

...dédoublée par le prisme ; il y aura donc un empiétement ...images au foyer de l'ophtalmomètre : les bandes l', y ...partiellement superposées.



Fig. 11.

...avons dit plus haut que les marches taillées sur une ...mires blanches ont 6 millimètres d'étendue ; l'ap... réglé de manière que l'empiétement d'*une* marche ...ond à une différence de puissance de réfraction égale ...ioptrie. Puisque nous avons admis, dans notre expé... un empiétement de *deux* marches, ...ctons

que la puissance de réfraction du méridien horizontal est inférieure de *deux* dioptries à celle du méridien vertical. L'astigmatisme de l'œil observé est donc de *deux* dioptries.

La direction des méridiens principaux de la cornée est



Fig. 12.

indiquée par la position de l'aiguille sur le cadran E (fig. 7). Si nous avons à examiner une personne opérée de la cataracte, la valeur de l'astigmatisme cornéen coïncide avec l'astigmatisme total et l'examen est terminé. Mais, sur les yeux non privés de cristallin, il nous reste à connaître l'astigmatisme du cristallin. La science ne nous a pas encore

donné une méthode objective pour le déterminer. On n'y arrive que par un détour. Nous sommes forcés d'abord de chercher l'astigmatisme total; ensuite, par une simple soustraction de l'astigmatisme cornéen, de calculer celui du cristallin.

Pour l'examen de l'astigmatisme total, nous sommes obligés d'abandonner la méthode objective exacte qui permet aux médecins de faire l'examen indépendamment des réponses plus ou moins précises du malade.

Grâce à M. Javal, nous pouvons aussi abréger cet examen et nous passer de la méthode des verres d'essai de boîte qui exige du malade et du médecin beaucoup de temps et de patience.

Dans son nouvel optomètre (fig. 12), M. Javal a rangé, sur deux disques tournants, la série des verres sphériques convexes et concaves et la série des verres cylindriques. Un mécanisme particulier permet de faire passer les verres cylindriques et de placer leurs axes dans la direction voulue.

Cette direction de l'axe est indiquée par une aiguille sur une échelle graduée. Vous avez seulement à mettre l'aiguille sur l'angle déjà indiqué par l'observation ophtalmométrique et à faire passer le verre cylindrique qui neutralise l'astigmatisme cornéen. Par la rotation du second disque on trouve le verre sphérique correcteur de la myopie ou de l'hypermétropie; c'est ensuite l'affaire d'un instant de vérifier si les verres cylindriques voisins sont préférables au verre cylindrique indiqué par la mesure ophtalmométrique. Cela fait, on soustrait la valeur de l'astigmatisme cornéen de la valeur de l'astigmatisme total; le résultat indique l'intensité et le sens de l'astigmatisme cristallinien. Cette méthode exige beaucoup moins de temps qu'il ne m'en faut pour l'expliquer; à une grande rapidité, elle joint encore l'avantage d'une grande exactitude; ajoutons enfin que le maniement des appareils est facile pour le médecin et commode pour le malade.

Malgré les longs détails qu'a exigés cette exposition, je suis heureux d'avoir eu l'occasion de vous présenter les derniers progrès de l'ophtalmométrie moderne en France. Je termine dans l'espoir que vous êtes convaincus de la valeur scientifique de ces méthodes dont vous saurez certainement faire profiter vos malades.

(*Rédigé par* E. Nordenson.)

ASTRONOMIE

Note sur les planètes extrêmes de notre système solaire.

Les corps célestes ont le privilège, bien mérité du reste, d'exciter au plus haut point la curiosité des habitants de notre planète. Les distances immenses qui les séparent de nous semblent interdire à l'homme toute investigation sur la nature de ces astres que nos yeux peuvent à peine apercevoir ; la découverte des télescopes produisit u table révolution dans la science ; bientôt les astr armés de puissants instruments pénétrèrent l'infini paces célestes et distinguèrent aux dernières lim lunes de Neptune et d'Uranus. Tandis que l'illusi les astres à la voûte du ciel, les astronomes, par le vaux hardis, agrandissaient tous les jours et indéf l'espace.

L'analyse spectrale est venue nous faire conna intimement ces mondes, et cependant que d'inconnue dans le grand problème de l'univers! En effet, c pourrait-il en être autrement? Habitué à se fier à la tion de sens grossiers, basant des hypothèses sur l jeu d'organes dont il ne peut concevoir le mode l'homme peut rabaisser la grandeur des mondes à mais ne peut s'élever aux sublimités des cieux; l'apa génie est de baser, d'après des conclusions logiques posées telles, un système rendant compte des phén observés ; mais, comme l'a dit spirituellement Huxley à propos des mathématiques, l'hypothèse e parable à un moulin d'un travail parfait, pouvant tous les degrés de finesse ; mais ce qu'on en tire dé ce qu'on y a mis et, comme le plus beau moulin donner de la farine de froment lorsqu'on a mis de de pois, de même, les hypothèses ne tireront pas un certain de données incertaines.

En effet, le résultat ne sera jamais qu'une combina ticulière des données que l'homme lui-même aur duites dans ce problème. Devant notre faiblesse, devons pas nous étonner d'apprendre que nous ne sons pas toutes les lois de la nature et que nous en vrirons un jour de nouvelles qui dévoileront de p erreurs dans bien des systèmes adoptés aujourd'hui

Cependant quand, en dehors de propriétés cachées, le passage d'un courant électrique dans un fil de m lois suprêmes comme celles de la pesanteur et de tation universelle qui sont inscrites dans le ciel o tendre pendant de longs siècles le génie révélate Galilée et d'un Newton, il faut renoncer à poser d positives et certaines et nous contenter de ce qui raît probable ou du moins vraisemblable.

C'est à propos de quelques hypothèses sur les intra-mercurielles et ultra-neptuniennes que je vais p les conclusions suivantes.

On sait que le soleil occupe le centre de notre s autour de lui circulent huit planètes, Mercure, V Terre, Mars, 220 petites planètes ou astéroïdes, Jup turne, Uranus et Neptune; nous devons faire remarq l'astronomie indienne qui s'était tant avancée dan naissance des phénomènes célestes connaissait n nètes sans compter la terre; dans les prières que les a dressent au soleil, ils nomment cet astre le neuf planètes. Les peuples étant retombés da les anciens ne connaissaient que les six en 1781, Herschell découvrit Uranus qu une comète; puis, en 1836, Le Ver

… d'un degré la position de Neptune qui était … Berlin par le docteur Galle.

… Le Verrier, cet infatigable calculateur, reprenait … de Mercure qui présentait des erreurs d'un carac… …lier. Une augmentation de 38° dans le mouvement … était nécessaire pour représenter les observa… … astre; je ne rappellerai pas ici la fameuse lettre … de la campagne à M. Faye, dans laquelle il lui … les conditions du problème.

…iver à la représentation des passages de Mercure … du soleil à une demi-seconde près, ce change… … ne pouvait provenir que d'une erreur de 0,1 … de Vénus ou des perturbations d'un corps … Mercure et le soleil, ou même d'une série de …rieurs à l'orbite de la planète perturbée.

…othèse de l'évaluation fausse de la masse de Vé… … à d'autres phénomènes astronomiques et devait …

…ressa donc de réunir tous les passages supposés …, quand une véritable observation d'un corps …, possédant un mouvement propre qui avait été … soleil!, fut rapportée en 1860 par le docteur Les… …decin à Orgères.

…sion de cette observation et de quelques autres … adopta : celles de 1761, juin 6; 1802, oc… …, janvier 6; 1820, février 12; 1839, octobre 2; …; 1849, mars 12; 1859, mars 26; 1862, mars 20; …, il acquit cette conviction, qu'il exprima jusqu'à … sa mort, que l'existence d'une planète intra…, *annoncée par la théorie, ne pouvait plus être … doute.* Mais jusqu'à présent, il n'y a rien de … que ce corps que plusieurs ont vu, que d'autres …, et que l'ensemble des faits paraît condamner; … serait une grande déception si on ne pouvait … cet astre. Nous allons donner une liste des pas… … sur le soleil que l'on attribue à la planète en … nous étudierons ensuite l'hypothèse d'un anneau …teur du soleil.

…unté cette liste à un travail de M. Ledger, d'après … M. Wolf, professeur d'astronomie à Zurich; je … avec quelques détails nouveaux.

… — D'après Lycosthene, Mercure passa sur le soleil.
… — On vit sur le soleil une tache qui fut prise pour …cure.
… mai au 26 août. — On vit sur le soleil une tache qui fut … pour Vénus; on la vit pourtant pendant quatre-vingt-… jours, avec des interruptions de douze à treize jours.
… Bodan rapporte un fait semblable; or, à aucune de … époques, Mercure ni Vénus ne sont passés devant le …
… — Képler fit une observation analogue, mais il déclara … que c'était une tache solaire qu'il avait vue.
… Abraham Scheuten, à Crefeld, … …gner Vénus dans son pass… …tellite de cette planète. …audacher vit un point … …

noir et rond d'environ 1/12 du disque du soleil, décrivant une corde soutendant un arc de 70°, du nord-est au sud.

1764, vers le 5 mai. — Hoffmann vit une tache d'environ 1/15 du diamètre solaire traversant le soleil du nord au sud.

1777, 17 juin. — Messier vit un nombre considérable de petits corps passant sur le soleil.

1798, 18 janvier. — D'Angos vit dans le soleil un corps qui était probablement une comète; il se rappelait un fait semblable qu'il avait observé en 1784 (1).

1800, 20 mars; 1802, 7 février, et 1802, 10 octobre. — Fritsch vit un petit point noir traversant le soleil.

1818, 6 janvier — MM. Capel Lofft et Acton virent une tache noire, un peu ovale, de six à huit secondes de diamètre, possédant les caractères cométaires ou planétaires.

1819, 9 octobre. — Le chanoine Stark, d'Augsbourg, vit une tache ronde bien définie.

1820, 12 février. — Le même vit une tache ronde, de couleur orangée; le même jour, Steinhneber vit le même phénomène.

1822, 23 octobre; 1823, 24 et 25 juillet. — Pastorff vit sur le soleil deux taches insolites.

1826, 31 juillet. — Stark vit encore une tache noire près du bord nord-est du soleil, invisible ensuite.

1834, 1836, 18 octobre et 1er novembre, et le 16 février 1837. — Pastorff vit de petites taches qu'il observa.

1837, 12 juillet. — De Vico, à Rome, vit une très grande tache ronde pendant six heures sur le disque solaire.

1839, 2 octobre. — De Cuppis vit un point opaque parcourant le soleil en six heures.

1845, 11 mai. — Cappocci fit une observation semblable à celle de Messier.

1847, fin juin. — Scott et Wray aperçurent une petite tache sur le soleil.

1847, 1849, 1850 et 1855. — Schmidt vit le passage rapide de petits corps opaques; en 1823, Pons semble avoir vu comme un petit nuage sur le disque solaire.

1857, 12 septembre. — Orth vit un corps plus petit que Mercure près du bord nord du soleil.

1858, 1er août. — Wilson vit un corps circulaire opaque, allant de l'est à l'ouest.

1859, 26 mars. — Lescarbault fit la seule observation complète du passage.

1862, 20 mars. — De Lummis vit une tache de sept secondes de diamètre se mouvant sur le soleil.

1865, 8 mai. — Coumbary vit un petit disque obscur traverser le soleil en quarante-huit minutes.

On sait ce qui advint des observations faites pendant les éclipses de 1869 et de juillet 1878; c'est pendant la seconde que MM. Watson et Swift crurent observer la planète intramercurielle, mais la discussion de leurs observations démontra l'impossibilité de ce fait.

D'après les calculs de Le Verrier, la planète aurait dû être observée le 18 mars 1879; mais, malgré toutes les précautions que l'on prit pour ne pas manquer son passage, la capricieuse planète ne parut pas et ce n'est que le 15 octobre de cette année qu'on peut concevoir l'espérance de l'apercevoir.

Qu'il me soit permis de rappeler ici un fait curieux : en 1620, le chanoine Jean Tarde et un jésuite belge, Charles Malapert, supposèrent que les taches solaires étaient causées

… travaux ne jouissent d'aucune considération auprès des … il fut accusé d'avoir inventé des éléments de comètes, … trouvé en Allemagne de généreux défenseurs.

par le passage de petites planètes que le premier appela *Borbonia Sidera,* astres Bourbonniens, et le second, *Austriaca Sidera ;* vers cette époque Scheiner publiait la *Rosa Ursina,* où il avait consigné ses observations des taches solaires.

Près de vingt ans après, Gascoigne attribuait encore les taches à la même cause.

Il suppose qu'il y a autour du soleil un grand nombre de corps transparents, presque diaphanes, qui circulent dans des cercles de diamètres différents, mais dont aucune ne s'éloigne de la surface solaire de plus de 0,1 de rayon de l'astre.

Les vitesses de ces corps doivent être inégales et d'autant plus grandes que leurs orbites ont de moindres dimensions. De tels corps sont fort souvent alors en conjonction et c'est cette position qui fait apparaître une tache.

L'une des principales objections qui se présentent à la lecture de cette hypothèse est basée sur une des lois de mécanique, par laquelle la distance moyenne d'une planète doit être supérieure à celle qui donnerait un temps de révolution égal à la rotation du soleil ; car les corps qui circulent autour d'un astre sont formés, d'après la théorie de Laplace sur la formation des planètes et des satellites, par les zones de matière nébuleuse que son atmosphère a successivement abandonnées.

Cette loi se vérifie pour tous les membres de notre système solaire, à l'exception de l'anneau de Saturne. M. Roche, le savant professeur de Montpellier, a fait remarquer que cet anneau se trouve à une distance inférieure à la limite qui lui serait assignée par la loi de Laplace.

Dans tous les cas, il est probable qu'une planète placée antérieurement à l'orbite de Mercure aura une révolution plus grande que 25j 3.

Le Verrier a déterminé la masse de la planète supposée dans plusieurs hypothèses.

Si la distance au soleil de Vulcain était 0,17 rayon terrestre, sa masse serait égale à celle de Mercure ; on sait qu'il faudrait augmenter cette masse à mesure que la distance de la planète diminuerait. Par la discussion de l'observation de Lescarbault, Le Verrier détermina la position du plan de Vulcain, il lui assigna une révolution de 19j, 7, sa masse étant le 1/17 de celle de Mercure ; mais cette masse serait 20 fois trop faible pour produire les perturbations observées.

Plus tard, par la comparaison des passages supposés de la planète sur le soleil, il établit quatre systèmes de solutions représentant les observations ; la planète aurait alors une révolution de

24j,25 27j,96 33j,02 40j,32.

La durée la plus précise est celle qui correspond à 33j02.

Il est bon de présenter ici un exposé rapide des idées de Le Verrier touchant la cause des perturbations du Mercure.

Il avait senti qu'il était impossible qu'un corps aussi brillant que Mercure ait pu échapper aux investigations des savants, et il supposait ou qu'il y avait *des Vulcains,* ou bien qu'un essain de corpuscules circulait à proximité du soleil.

M. Tisserand a donné dans l'*Annuaire du bureau* *gitudes* une notice sur ce sujet, et il tire les conclu vantes de l'étude des faits observés. Ce savant croit qu'il faut renoncer à *un Vulcain* unique ; que *des Vulcains* devrait, d'un côté, être considérable duire les perturbations du mouvement de Mercu part que ce nombre devrait être restreint puisque se sont soustraits aux recherches de savants con et patients ; il revient donc à l'idée d'un anneau d' dont quelques-uns seraient assez gros pour être dans leurs passages sur le soleil.

Ce serait peut-être le lieu de faire remarquer q semble pas avoir tenu compte des perturbations produites sur la comète d'Encke par les corps q influence si marquée sur Mercure.

Il est curieux que les autres comètes à court soient exemptes de cette accélération qui caracté mète d'Encke, et je crois que, soumise au cal idée amènerait avec elle une perception plus nette de l'anneau météorique ou de la planète troublant

On se rappelle qu'on fut obligé d'admettre, pou les anomalies présentées par la comète d'Encke, tance formée par un fluide dense dont la compo prochait le centre de la comète du soleil et par c accélérait sa marche.

Cette résistance serait due à l'existence autour jusqu'à environ les 7/10 de la distance du soleil d'un milieu transparent.

La comète de Winecke, 1875 II, a été étudiée a vue de ce milieu résistant par Oppolzer. Klinkerfue comète de janvier 1880, afin de ramener cet astre à ritions précédentes, admet aussi l'hypothèse d' tance.

Sans nous attarder à l'étude de ce milieu résis rappellerons que M. Oppolzer s'en est occupé et n donner très brièvement quelques-uns des résult recherches.

Il a commencé par l'étude de la comète de Wi la période est de 5 ans 1/2, qui a une distance pé 0,77. et il en a cherché les comparaisons avec le d'Encke, de Winecke et de Faye.

Pour la comète de Winecke, observée en 1819, et 1875, son identité avec la comète de 1819 III de l été démontrée par Winecke en 1858, elle passe a vers le mois de décembre. Pour satisfaire aux ob Oppolzer trouve nécessaire de diminuer la masse de 1/1051 ; on lui suppose une accélération m 0,01436 ; la première hypothèse est très improbabl de Jupiter ayant été déterminée par Airy et Besse

L'absence de toute accélération sensible dans ment de la comète de Faye n'est pas une suffisa tion à l'hypothèse d'un milieu résistant.

Le professeur Oppolzer tenta ensuite l'applicat même théorie aux comètes de 1843 et 1880, ayant de grandes analogies entre ces deux comètes.

La comète de Faye, ainsi que les autres comèt

soleil, semblent échapper à cette loi. Néan-
astronomes s'occupèrent de la question
à l'analyse les faits observés ; M. Faye semble
repoussé l'hypothèse d'un milieu résistant
à l'interprétation du phénomène, milieu qui
dérober totalement à notre vue ; Bessel croyait
de la queue des comètes, devait expliquer
mais M. Encke a fait remarquer que les faits
confirmer cette hypothèse. A ce propos, M. Faye
que le milieu résistant, s'il existait, serait dis-
et la vitesse de propagation des queues

à parler d'un certain genre de recherches, dont
les détails à M. Radau, qui les rapportait

des recherches de Kirkwood, professeur à
le groupement en couple offrant des densités
du même ordre.

	Diamètre.	Densité.	Masse.
	...	...	...
.....	0,39	1,93	0,12
.....	0,99	0,97	0,93
.....	1,00	1,00	1,00
.....	0,52	1,03	0,14
...	0,58	1,47	0,29
.....	11,26	0,24	3,38
.....	9,21	0,13	1,01
.....	4,43	0,15	1,30
.....	4,74	0,19	2,00

suite qu'il manque une planète conjuguée à
s'il existe des planètes extérieures à Neptune,
former un groupe binaire de l'ordre des astres
Les résultats que l'on tire de ces recherches
intérêt.

tout empiriques qu'elles soient, ont donné des
accordant avec la théorie ; elles forment la base des
peut se faire *à priori* sur la nature d'un corps
ciel.

dirons pas dans ce trop court aperçu ce que le
de Postville entend par « sphère d'attraction »,
lui permet de décider sensiblement de la dis-
planète au soleil ; nous rappellerons seulement
rapport qui lie trois planètes supposées en con-
attraction de la masse du milieu sera limitée
; par l'action des deux autres, la somme des
auxquelles s'étend l'action de la masse du
sphère d'attraction.

quitter cette planète qui a été étudiée par l'un
mathématiques français, qui doit reparaître,
, pour un corps plus hypothétique encore
mais vu. L'état de la science actuelle ne
encore au point de vue analytique un
révolution est de quatre siècles, qui
doit être très faible de lumière et d'un diamètre très peu considérable. Enfin, après avoir étudié une planète dont la distance au soleil est 0,1, nous allons voir un astre situé aux confins de l'empire du soleil 470 fois plus éloigné que celui-ci.

Et d'abord, un tel astre existe-t-il ?

Oui.

Des perturbations de Neptune dont la théorie ne peut donner l'explication font pressentir un tel astre, mais le peu de temps que la planète de Le Verrier a été observée ne paraît pas permettre de détacher de ses observations les erreurs attenant aux perturbations d'un astre extérieur ; c'est pourquoi on a cherché à déterminer approximativement par divers procédés la position de l'astre hypothétique.

Nous mettons en regard les deux systèmes d'éléments de Neptune, le premier déduit des calculs de Le Verrier avant la découverte, le second déduit des observations de l'astre depuis sa découverte.

Éléments de M. Le Verrier.	Éléments réels.
$a = 36{,}154$	$a = 30.\ 03697$ (1)
$T = 217$ ans 387	$T = 164{,}78$
$e = 0{,}010761$	$e = 0{,}0087194$
$\pi = 284°{,}45$	$\pi = 47°{,}14$
$\mu = \frac{1}{9300}$	$\mu = \frac{1}{20000}$ environ.

La comparaison de ces deux systèmes d'éléments montre quelle différence les sépare ; en effet, la révolution de Neptune calculée est de 217 ans, c'est-à-dire le 1/3 du temps de sa révolution en plus de ce qu'elle est en réalité.

La longitude du périhélie se trouve être de 284° dans le premier cas et de 47° dans le second.

Et il ne faudrait pas croire que cela vînt d'un défaut de la théorie ou d'une faute de calcul. Le Verrier, pour se guider dans la détermination de la distance de sa planète, n'avait que la loi de Titius dite de Bode, qui lui assignait un éloignement du soleil de 36 fois la distance qui sépare cet astre de la terre ; or la loi de Bode ne satisfait plus aux planètes extérieures à Uranus, car la distance observée n'est que de 30 fois la distance du soleil à la terre. Ce qui explique que les déterminations qui en dépendent se soient trouvées erronées ; de plus, le problème était de l'ordre de ceux qui offrent plusieurs solutions ; mais ce qui est remarquable, c'est que toutes les planètes théoriques avaient sensiblement des longitudes héliocentriques semblables, ce qui explique comment le docteur Galle la trouva.

Nous avons dit que la loi de Bode ne suffisait plus pour déterminer les distances des planètes extérieures à Uranus ; on a donc cherché d'autres lois empiriques donnant ces distances d'une manière approchée.

Babinet, par certaines recherches, pose cette distance égale à 47 fois la distance moyenne de la terre au soleil.

Gaussin arrive à une distance de 48,3, que l'on peut réduire

(1) a est la distance au soleil ... ion ; e, l'excentricité ; π, la longitude du

à 47 si on tient compte des différences dans la marche de la progression.

Un procédé assez semblable à la loi d'Oltramare sur les satellites et d'autres considérations me donnent une approximation semblable et me permettent de supposer cette distance de 47.

Si maintenant nous comparons entre elles les durées de révolution des planètes, celle de Neptune est le double de celle d'Uranus. Voyons si le nouvel astre a une révolution double de celle de Neptune : le ciel nous en offre déjà un exemple de ce phénomène dans les satellites de Jupiter. Laplace a, en effet, démontré la nécessité de la durée de révolution du deuxième satellite égale à 2 fois celle du premier, celle du troisième double du deuxième.

La durée des révolutions sidérales exprimées en jours moyens nous sera donnée par la troisième loi de Képler. Les carrés des temps employés par les différentes planètes pour accomplir leur révolution sont entre eux comme les cubes des grands axes de ces ellipses, d'où :

$$\left(\frac{1}{47}\right)^3 - \left(\frac{365,\ 25637}{x}\right)^2 = 138431^j,55$$

La durée d'Uranus est de 30 686 jours;

Celle de Neptune, de 60 126 jours;

Celle de la planète extra-neptunienne, de 138 481 jours.

Pour les déterminations de masse et de diamètre, qui n'ont pas une importance réelle et qui ne peuvent être données que par des approximations grossières, Babinet trouve une masse de 1/25900; comparée à celle du soleil, on peut plutôt croire qu'elle serait un peu plus faible, soit de 1/20500 environ. Comme pour toutes les planètes extérieures, l'excentricité doit être très faible et doit se trouver dans un plan très peu incliné sur l'écliptique.

Pour la vitesse moyenne de la planète, il existe une relation simple; en effet, si on élève ces vitesses au carré et qu'on les multiplie par la distance, on a un nombre constant; j'ai donc 1,04 lieue environ en 1 seconde de temps.

Mais toutes ces déterminations n'ont aucune importance immédiate; en effet, la seule donnée qui permette de déterminer le lieu d'un astre par rapport à la terre, c'est sa longitude héliocentrique. Or, dans tout ce que nous avons vu, nous n'avons rien trouvé qui ait rapport à la position de l'astre hypothétique.

Babinet avait proposé une théorie s'appuyant sur la planète théorique qui avait permis à Le Verrier de calculer Neptune; malheureusement ce procédé, qui eût été fort élégant, fut complètement détruit par Le Verrier, et il n'en laissa subsister que le nom, dont l'avait baptisé Babinet (Hypérion), qui servit plus tard à la dénomination d'un simple satellite.

Une autre théorie toute d'analogie est basée sur l'état particulier des distances des trois planètes extrêmes se rapportant à une position semblable des satellites de Jupiter. Or cette progression des satellites entraîne une relation particulière entre leurs longitudes; une relation du même ordre ne s'appliquerait-elle pas aux planètes considérées? Cette hypothèse se trouve en quelque sorte confirmée par
tout empirique, qui s'applique à l'année 1850, 1

Mercure, Vénus, Terre . . .	$l' + 1,62\ l''' = 2\ l''$
Vénus, Terre, Mars	$l' + 1,88\ l''' = 4\ l''$
. . . .	
Jupiter, Saturne, Uranus . .	$l' + 1,95\ l''' = 16\ l''$
Saturne, Uranus, Neptune . .	$l' + 1,95\ l''' = 24\ l''$

La première colonne L^c est la longitude cal
pression précédente, et la colonne L^o est la long
vée. La concordance est, comme on le voit, de
faisantes. Il nous reste à savoir d'où proviennen
cients de l'''. Ils sont ainsi obtenus :

$$1,62 \quad \frac{\text{mouvement moyen . . . Vénus}}{\text{mouvement moyen . . . Terre}}$$

$$1,88 \quad \frac{\text{mouvement moyen . . . Terre}}{\text{mouvement moyen . . . Mars}}$$

$$2,85 \quad \frac{\text{mouvement moyen . . . Satur}}{\text{mouvement moyen . . . Uranu}}$$

$$1.95 \quad \frac{\text{mouvement moyen . . . Uranu}}{\text{mouvement moyen . . . Neptu}}$$

Mais tout cela ne nous donne rien de précis a
longitude héliocentrique de la planète. Nous al
une dernière hypothèse à ce sujet.

Nous avons montré, dans un précédent arti
aphélies des comètes semblent groupés à des d
respondant aux aphélies de certaines planètes;
été démontré que certaines comètes dont l'orbit
nairement hyperbolique ou parabolique étaient d
membres permanents de notre système solaire
tion de quelque planète. Je ne reviendrai pas s
établie par le docteur Forbes, mais je rappelle
dence curieuse que Schiaparelli démontra, le pre
exister entre les éléments déduits des observ
comète de 1862 III et ceux de l'anneau d'asté
Cette théorie, qui s'est trouvée confirmée par u
identique faite par M. Peters fils au sujet de l
1866 et de l'anneau météorique de novembre, fu
constatée pour l'essaim d'avril avec la comète
pour l'essaim de décembre avec la comète de B

Kirkwood, le savant professeur de Postville, d
sujet des deux comètes de 1812 et 1846, qu'elle
amenées à graviter autour de notre soleil par l'
Neptune, 695 ans avant notre ère.

Le Verrier établit que l'essaim de novembre
tiré par Uranus l'an 126 de notre ère.

Or nous savons que la distance aphélie de l
1862, et par conséquent de l'essaim d'août, e
celle de la planète que nous pouvons suppose
Neptune; nous pourrons donc chercher à établ
la planète à un instant donné, lieu qui sera d
les positions relatives de la comète et de la plan

Si nous connaissions la date exacte où la plan
mète suivie des astéroïdes qui l'accompagne

... trouvées en connexion, nous pourrions déter... du mouvement annuel de la planète que nous ... la situation qu'elle doit occuper à un instant

... intéressant de savoir à quelle limite de l'an... devons faire remonter ce phénomène; c'est ce ... essayer d'établir.

... pour l'essaim de novembre, celui qui nous ... mouvement rétrograde, et, par conséquent, ne ... partie de la nébuleuse solaire qui a formé les ... corps doivent être de création beaucoup plus ... pouvons remarquer, en effet, que si une ano... et semble venir rompre l'unité de système ... les corps célestes, ces corps sont des nou... qui ne descendent pas de la race antique des ...taires.

... que l'essaim d'astéroïdes de novembre avait ... notre système l'an 126 de notre ère; c'est ... comparons cette date à l'immensité de l'infini ... ont présidé à la formation des planètes, une ... l'a amené à participer à la gravitation autour ... solaire.

... essayer d'établir que l'anneau d'août est plus

... ici que je me trouve en désaccord avec ... au sujet de l'ancienneté de l'anneau ... que celui de novembre est le plus ... encore se former en anneau compact en ... mais que néanmoins les chutes seront moins ... nombreuses dans l'avenir, car la terre en ... quantité considérable qui diminue d'autant ... anneau dans lequel il se forme des lacunes, ... le nombre restreint de chutes d'étoiles filantes ... novembre et leur périodicité peu régulière.

... qu'il y a là une contradiction curieuse et ... raisonnable de dire que l'anneau d'août est le ... de beaucoup, car il n'a encore subi qu'un très ... de fois, par rapport au premier, ces chutes qui ... grandes quantités de ses éléments.

...ment, il est probable que l'essaim d'août est ...rement à l'année 126 de notre ère.

...querons, en passant, qu'un certain nombre de ...dent avec des essaims d'astéroïdes. On a cher... entre ces deux phénomènes. Les essaims ...veloppement de la queue de la comète ? La co... une agglomération d'astéroïdes ? La question ...dante et loin d'être résolue.

...dence est affirmée par les exemples suivants :

	Comètes.	Æ	D
..	Comète de 1680 (Weiss)	135°	+ 45°
..	— 1792$_{II}$ (Weiss)	180°	+ 35°
..	— 1864	273°	+ 25°
.	— 1861 (Weiss)	278°	+ 34°
	— 1862$_{III}$		
	— 1866$_{I}$		
	— Biéla (Weiss et d'		

L'essaim de janvier (1-15) signifie l'essaim dont la chute caractéristique a lieu à cette époque.

J'aurais pu multiplier les exemples; je me suis borné aux essaims les plus connus.

Si j'ai choisi le sujet que j'ai traité dans cette note, c'est que l'astronomie marchant à grands pas embrasse des horizons nouveaux, et, étendant chaque jour son domaine, elle porte les esprits à toutes les curiosités; de plus, quel sujet peut être plus intéressant que celui qui traite d'un corps noyé dans l'éther, dirigé par une force invisible et suivant une route déterminée par une loi immuable?

G. Dallet.

HISTOIRE DES SCIENCES

LETTRE DE M. TROUESSART

De l'invention du télescope et de la part de Galilée dans cette découverte.

Dans un récent article intitulé *Étude historique et critique sur le télescope et ses inventeurs* (1), M. G. Dallet porte sur le caractère et sur la nature des découvertes de Galilée un jugement contre lequel il est impossible de ne pas protester au nom de la vérité historique et de la justice.

M. Dallet, je le crains bien, s'est peut-être laissé entraîner par la lecture des détracteurs systématiques et intéressés de Galilée. Si, au lieu d'aller recueillir dans un article de M. Doberck les insinuations jalouses et malveillantes de Fuccari, il avait cherché la vérité dans les œuvres mêmes de Galilée ou dans celles de quelque historien impartial, il aurait sans doute été moins injuste envers la mémoire de l'illustre physicien.

Quoi qu'on en ait dit, Galilée ne s'est jamais vanté d'avoir inventé le télescope, puisque c'est lui-même qui nous apprend *de quelle manière il eut connaissance de cette découverte*, qu'il perfectionna immédiatement au point de pouvoir la considérer comme sienne (2).

« Au mois de mai 1609, étant à Venise, il apprend qu'un lunetier hollandais a présenté au prince Maurice de Nassau un instrument d'optique qui a la singulière propriété de faire voir, comme de près, les objets les plus éloignés. Il revient à Padoue et, après une seule nuit employée à imaginer la combinaison de deux verres qui puisse produire le résultat annoncé, il *réinvente* le télescope, et si bien que, pendant de longues années, personne ne peut arriver à la même perfection que lui dans la construction de ce merveilleux instrument. Il ne peut suffire à toutes les demandes qu'on lui

(1) *Revue scientifique*, 1er juillet 1882, p. 10.

(2) *Opere*, t. V, part. II. Édition de M. Eug. Alb[illegible]. Florence, 1842-1856, 16 vol. gr. in-8°.

en fait. Bientôt, à l'aide de sa lunette, il découvre les montagnes de la lune, et il en mesure les hauteurs, opération délicate, qui révèle toute sa sagacité ; il découvre en même temps une multitude d'étoiles invisibles à l'œil nu, entre autres, les étoiles qui forment la voie lactée, et plusieurs nébuleuses; les satellites de Jupiter qui donnent à cette planète un rapport de plus avec notre terre et sont un puissant argument en faveur du système de Copernic. Il publia ces merveilleuses découvertes, en mars 1610, dans le *Sidereus Nuncius* (1). »

Il est donc inexact de dire, comme le fait M. Dallet, que *Galilée établit lui-même qu'en* 1609 *il vit à Venise un lunetier qui construisait un instrument au travers duquel on voyait distinctement les objets.* Nulle part, dans les œuvres de Galilée, il n'est fait mention de ce fait, à propos de la lunette astronomique. Si cette découverte avait déjà été connue, avant cette époque, dans le nord de l'Italie, comme l'avance M. Dallet, Galilée qui devait être à la piste d'une semblable invention, si précieuse pour lui, Galilée, dis-je, en aurait certainement eu connaissance plus tôt et n'aurait pas attendu la lettre de Badovère pour se procurer un tel instrument. M. Dallet parle, cinq lignes plus haut, de cette lettre, et il ne s'aperçoit pas qu'il se met en contradiction avec lui-même en présentant le même fait sous deux versions différentes. La première seule est la vraie, et, pour me servir des expressions de M. Dallet, *un génie neuf et inventif* comme celui de Galilée n'avait pas besoin d'entendre parler deux fois d'une invention de ce genre pour en faire son profit. Galilée est donc bien le véritable inventeur de la lunette qui porte son nom et n'a subi presque aucun changement depuis cette époque, bien qu'elle soit d'un usage journalier.

M. Dallet n'est pas plus heureux quand il accuse Galilée de s'être paré des découvertes des autres, ou *d'en avoir parlé à plusieurs personnes qu'il ne nommait pas* (?). Galilée, à cette époque et depuis 1592, était professeur de mathématiques à l'Université de Padoue, et *des milliers d'élèves* se pressaient à son cours, dans lequel il exposait *au jour le jour* le résultat de ses merveilleuses découvertes. Il est donc souverainement ridicule de vouloir lui demander *les noms* des personnes à qui il aurait fait confidence de sa découverte. C'est au contraire aux Scheiner, aux Fuccari et aux autres péripatéticiens, si visiblement jaloux de la gloire du nouveau professeur qui les écrasait tous de la supériorité de son génie, qu'il faut retourner l'argument, et l'on peut dire qu'aucun d'eux ne s'est fait faute de chercher à lui enlever l'honneur de celles de ces découvertes qu'ils ont cru devoir lui envier.

A Padoue, « la salle du professeur de mathématiques (2), qui pouvait contenir plus de mille auditeurs, était souvent trop petite. Les livres nous expliquent ce succès : il savait faire toucher du doigt, par les comparaisons les plu[s fami]lières, les images les plus sensibles et les applicati[ons les] plus prochaines, les vérités les plus abstraites de la s[cience]; et dans la polémique, si fréquente à cette époque, il [maniait] avec une extrême finesse l'ironie socratique... Son e[nseigne]ment embrassait, outre les mathématiques, l'astr[onomie] sous le nom de traité de la sphère, la mécaniqué, la [méca]nique, les fortifications, etc. Il composa pour l'usag[e de ses] élèves divers traités sur ces matières, sous forme d[e] manuscrits, qui se répandaient partout. Cela expliq[ue com]ment on a pu lui dérober ses idées et ses inventions [(le ther]moscope et le compas de proportion, par exemple) [et com]ment il a eu à se plaindre de nombreux plagiats. »

M. Dallet est loin de présenter sous son vrai jour [la polé]mique que Galilée eut à soutenir contre Scheiner et [les] péripatéticiens. Il faut savoir que le père Schein[er, dans un] écrit *anonyme* portant pour devise : *Apelles d[errière le] tableau,* fut le premier à attaquer Galilée et sa doctrine. Galilée y répondit publiquement avec [l'iro]nie socratique qu'il maniait si bien. On conv[iendra que] c'était de bonne guerre : il n'avait pas à ménager [un] jaloux qui l'avait attaqué bassement sous le voile [de l'ano]nyme.

Quant à la découverte des taches du soleil, il [...] d'en refuser l'honneur à Galilée, puisque, le premi[er, il] construit un instrument assez parfait pour les [...] C'est avec une lunette construite par Galilée que [...] put les étudier après lui. Dans tous les cas, ce fut G[alilée qui] en reconnut la véritable nature, contrairement aux [...]tions à peine scientifiques de Scheiner.

« En tournant le premier sa lunette, dès 1610, à P[adoue,] vers le soleil, il (Galilée) reconnut que cet astre [...] inaltérable et incorruptible était aussi sujet aux ch[angements] que les corps de notre monde sublunaire; que la [...] était constamment en agitation; qu'il s'y formait [...] plus ou moins obscures, plus ou moins étendues, [...] avoir subsisté plus ou moins longtemps, disparaiss[aient pour] être le plus souvent remplacées par de nouvelles; [qu'outre] ces parties plus obscures que le reste du disque so[laire, il y] en avait d'autres plus lumineuses qu'on a appelée[s facules.] Le déplacement progressif des *taches* et des *facule[s le con]*duisit à établir la réalité, depuis longtemps soupç[onnée, de] la rotation du soleil. Il établit que les taches dev[aient se] mouvoir circulairement, parallèlement à la surface [...] du soleil, en contiguïté avec elle, ou du moins s'en [écartant] très peu... Quant aux *facules,* il ne pouvait y avoir d[e doute] sur leur contiguïté avec la surface visible du sol[eil] comme il le dit fort bien, si on pouvait supposer [(avec celui qui] *l'avait fait son rival en ce genre d'observation,* le P[ère Schei]ner) que les taches étaient produites par *des corps* [...] *circulant de très près autour du soleil,* il ne pouvait [...]

(1) Cette citation est empruntée à l'ouvrage de mon père, J. Trouessart : *Galilée, sa mission scientifique, sa vie et son procès,* conférences faites à Angoulême; Poitiers, 1865. La compétence de l'auteur est celle d'un homme qui consacra *quinze années* de sa vie à l'étude de l'œuvre de Galilée.

(2) J. Trouessart, *loc. cit.*, p. 20.

(1) *Dialogue des deux grands systèmes du monde,* édit. t. I, p. 375. — J. Trouessart, *la Constitution* [...] conférences d'Angoulême, faites par les professeu[rs de] Poitiers, 1867, p. 42; tirage à part, p. 6.

plus facules ; « il n'est pas, en effet, croyable qu'il en dehors du soleil quelque substance plus lumineuse brillant flambeau. Or, comme les facules précèdent les taches et d'autres fois les suivent immédiatement, la contiguïté des unes à la surface solaire semble celle des autres. »

moins inexact de dire que c'est Scheiner qui, ce », dénonça les dialogues de Galilée au tribunal de l'Inquisition. Aujourd'hui que l'on possède le texte authentique du procès de Galilée (1), il n'est d'ignorer ce qui a trait à cet épisode si important de l'histoire de la science. Si la dénonciation ne fut pas comme cela semble probable, c'est-à-dire émanée de la Congrégation même à laquelle appartenaient la pères jésuites, qui professaient alors en Italie la contraire à celle de Copernic et de Galilée, il faut cette dénonciation à ceux-là seuls qui l'ont la première pièce de ce dossier, datée de février, est précisément cette dénonciation qui fut l'œuvre Lorini, dominicain à Florence, et on sait y fut poussé par le célèbre Caccini, l'auteur de de l'église de Sainte-Marie-Nouvelle qui était spécialement contre Galilée et sa doctrine, et qui par ces mots à double entente servant de texte : *Viri Galilei quid statis aspicientes in cœlum !* dominicains, Caccini et Lorini, déposèrent seuls du Saint-Office. — Quant à la dénonciation à l'*instruction* de l'affaire, en 1633, on sait du P. Melchior Inchofer. — Du reste, ne procès que le résultat d'une « basse vengeance », méconnaître l'histoire et la portée de la Galilée.

Galilée renouvela la face de la science ; à la qui faisait alors le fond de la doctrine péripatéticienne, il substitua « une science de faits ; à ces vaines *logiques*, des principes et des lois *mathématiques*. Il est véritablement le père de la physique moderne. d'accuser Galilée de *s'attribuer volontiers des autres*, il faudrait que M. Dallet nous dit avant lui. Galilée découvrit le principe de la matière, celui de l'indépendance des mouvements du mouvement accéléré et de la chute des corps. Il distingua le premier les planètes des étoiles, taches de la lune, les satellites de Jupiter et les phases ; il inventa le compas de proportion, le micromètre, le pendule, l'horloge et le baromètre (au moins en . « Si on voulait faire avec soin le recensement découvertes, on trouverait que le fondateur des sciences plus riche en inventions de ce genre que n'importe lequel de ceux qui l'ont suivi dans la brillante carrière ouverte (3). » — M. Dallet croira-t-il encore après

(1) Épinois, *les Pièces du procès de Galilée*, Rome et

(3) Galilée, *loc. cit.*, p. 9.

cela que Galilée eut quelque chose à envier à un obscur péripatéticien tel que Scheiner ?

Il est permis de le demander, du reste : le véritable inventeur d'un instrument est-il bien celui qui, comme Adrianus, Lippersheim ou Metius, est amené par le hasard, ou par les nécessités de son métier, à trouver une certaine combinaison qui reste ensuite stérile entre ses mains : n'est-ce pas plutôt celui qui, comme Galilée, s'en empare par la seule puissance de son génie, et qui, après y avoir mis son empreinte, en tire les magnifiques découvertes astronomiques que l'on sait, et dont nous avons parlé plus haut ? — Nous avons montré que Galilée, s'il n'est pas (comme il le dit lui-même) le premier inventeur du télescope, le perfectionna tout au moins jusqu'à en faire du premier coup un instrument presque parfait, dont on se sert encore aujourd'hui, et qui porte en toute justice le nom de *lunette de Galilée*.

E.-L. Trouessart.

REVUE DE MÉDECINE

A part la discussion sur le chloroforme dont il a été parlé dans la dernière *Revue de thérapeutique*, il n'a rien été fait de bien saillant à l'Académie de médecine.

Nous signalerons cependant le travail de M. Nielly, de Brest, sur une nouvelle maladie observée par lui. Le sujet de l'observation en question est un jeune mousse de quatorze ans, qui est affecté d'une éruption caractérisée par de nombreuses papules, ou vésico-pustules sur les membres. En outre, au bras gauche, on voit des papules acuminées, au sommet desquelles se trouve un point jaunâtre très fin. Aux membres inférieurs, l'éruption est confluente. Le séro-pus de ces papules contient, vu au microscope, de nombreux nématoïdes incolores, transparents, flexueux, à mouvements lents en général. M. Nielly considère cette éruption parasitaire comme analogue au craw-craw d'Afrique. Le traitement a consisté en bains gélatineux et savonneux, avec frictions au glycérole de tannin ; les parasites ont vite disparu. M. Nielly a ensuite recherché la source des accidents : il pense que le nématoïde, cause de tout le mal, a dû être absorbé avec de l'eau, car certaines eaux stagnantes ont présenté un ver analogue à celui des papules.

Dans la séance du 13 juin, M. le docteur Denis-Dumont, de Caen, a lu une intéressante observation sur un cas de guérison de la rage. En raison de sa rareté du fait, elle mérite d'être citée. Il s'agit d'un berger qui fut mordu par un chien inconnu, lequel chien mordit aussi une femme et une petite fille. Le lendemain, apprenant que le chien était enragé, notre berger toucha sa plaie avec de l'acide azotique très dilué : quinze jours après, sa plaie était cicatrisée.

Trente-quatr[illegible] morsure, la femme mourut avec tous [illegible] mai). Le 22 mai, c'est-à-dire [illegible] ta les mêmes symp-

tômes. Son mal débuta par une agitation spéciale : il allait et venait sans motif; puis il fut pris de malaise accompagné d'un prurit partant de l'avant-bras au voisinage de la morsure et envahissant tout le corps. Le malade accusait une soif intense et éprouvait en même temps une douleur vive à la gorge; chaque tentative de déglutition s'accompagnait d'une contraction spasmodique de la gorge; puis, survinrent des accès à propos de toutes sortes d'incitations, suivis d'un recouvrement presque instantané de la connaissance. Les convulsions étaient bilatérales, le malade avait une tendance à mordre, même à se mordre lui-même; avec cela, voix rauque, plaie ouverte, rouge, à sécrétion visqueuse et rougeâtre. Tout cela constitue bien le cortège des symptômes rabiques essentiels.

Dès l'entrée du malade, le docteur Denis-Dumont le soumit à l'usage du bromure de potassium à forte dose (6 grammes), avec sirop de codéine. Pas de résultat. Le lendemain, on pratiqua trois injections de 1 centigramme de pilocarpine de façon à entretenir la sécrétion salivaire et cutanée sans interruption. En même temps, 8 grammes de bromure de potassium et 4 grammes de chloral. Dès le soir même, il y a amélioration notable : le surlendemain elle s'est augmentée, et le 27 mai, la morsure est cicatrisée : le malade demande à sortir.

M. Denis-Dumont, se fondant sur les insuccès fréquents qu'a rencontrés l'usage du bromure de potassium, pense que c'est à la pilocarpine que doit revenir l'honneur de la guérison. Un point nous paraît devoir être élucidé avant d'adopter la conclusion de M. Denis-Dumont. Qu'est-il advenu de la petite fille mordue en même temps que le berger, et la femme morte de la rage? En outre, la femme a-t-elle su, comme le berger, que le chien était enragé ? Comme les faits de rage imaginaire ne sont pas impossibles, il serait utile de vérifier ces deux points, et M. Denis-Dumont devrait le faire, car, d'après la lecture de son observation, telle qu'elle est relatée dans la *Gazette hebdomadaire*, je n'en vois nulle mention. Nous reviendrons plus loin sur le cas de M. Denis-Dumont.

La communication de M. Denis-Dumont en a provoqué une autre de la part de M. Bouley; voici le cas observé par M. Dartigues, médecin à Pujols, qui fait le sujet de ce travail.

Il s'agit d'un commerçant qui, en juillet 1880, fut mordu par un chien enragé : la plaie fut lavée, débridée et profondément cautérisée au fer rouge et à l'acide sulfurique; en outre, le pansement quotidien fut fait à l'ammoniaque. Pendant soixante-dix jours, aucun symptôme d'hydrophobie; puis un soir, il y eut de la prostration avec mal de tête. La nuit même, la rage se déclara, très nette et assez intense. M. Dartigues institua aussitôt le traitement suivant : toutes les dix minutes et ensemble, 1 demi-milligramme d'arséniate de strychnine et 1 demi-milligramme d'hyoscyamine, et enfin, 1 centigramme de bromure de camphre. Au bout d'une demi-heure, on pratiqua dix piqûres de sous-nitrate de pilocarpine, et le malade fut enfermé jusqu'au cou dans une caisse chauffée avec des bougies et une lampe à alcool. Toutes les heures, le traitement fut suspendu pour être r ensuite alternativement d'heure en heure; à mesure les symptômes s'amélioraient, les doses des médicam étaient diminuées. En cinq jours, le malade avait soixante piqûres et demeuré pendant vingt heures da caisse. Au bout des cinq jours, les symptômes avaient paru et le malade était guéri.

Il serait difficile de se faire une opinion sur la valeu pilocarpine d'après l'observation de M. Dartigues; le ment, en effet, a été trop compliqué (strychnine, hy mine et bromure de camphre), pour qu'on puisse at le bon résultat observé à tel de ces médicaments qu'à tel autre.

Une seconde observation a été présentée par M. Da mais elle est moins concluante encore. Il s'agit d'une fille âgée de huit ans, qui avait été mordue cinq mo ravant par un chien sur lequel les symptômes de la déclarèrent huit jours après. M. Dartigues la soumit traitement, et la rage ne se déclara pas.

Comme on le voit, rien ne prouve que la malade atteinte. Aussi, tout ce que M. Bouley peut conclure servation fournie par M. Dartigues, « c'est que la pil paraît n'avoir pas été sans quelque effet pour guérir ladie mal déterminée qui semble avoir eu, avec quelques caractères de similitude ». On avouera q vague et peu concluant en faveur de la pilocarpine. de la discussion sur la valeur de la pilocarpine dans tement de la rage, M. Germain Sée est monté à la pour — c'est son expression — « jeter un seau d'eau sur l'emploi de ce médicament. M. Germain Sée l'acc effet de ne point agir du tout, ou de donner de mauv sultats dans la diphthérie, dans l'éclampsie pu et dans le mal de Bright; enfin, dans la rage, il a action, comme le prouve l'observation d'un malade traité par la pilocarpine, puis par le hoangnan, et l'électrisation de la région bulbaire; après quoi, il L'inconvénient de la pilocarpine, tel qu'il ressort de vation de M. Germain Sée et de deux autres obs dues à M. Balzer et à M. Sevestre, consiste principal ce qu'elle exagère le crachotement et augmente l' générale.

Là-dessus, M. Dujardin-Beaumetz rappelle que da trois cas examinés l'an dernier par lui, en qua membre au conseil d'hygiène de la Seine, la piloca été essayée six fois; on a remarqué qu'elle a plutôt l'état des malades. D'ailleurs, une fois le bulbe att ne comprend guère comment pourrait agir la piloca c'est dire que son intervention, peut-être utile à la prodromique, ne saurait s'expliquer aux périodes sui

Dans sa séance du 27 juin, l'Académie a entendu ture d'un rapport de M. Bouley sur le mémoire de M Dumont. Ce qui frappe tout d'abord, c'est que les éclatent dès qu'il a appris que la femme mordu temps que lui est devenue enragée. Les accès s Il est pris d'un malaise extraordinaire tion de contraction et d'étouffement

récipite sur la grande route, traverse le chemin de fer et mber à cent mètres de là : il grattait le sol avec ses on- et mordait les cailloux. A un habitant qui veut l'appro-, il donne l'avertissement de se tenir à l'écart de peur ne le morde. Il se jette sur un bâton qu'on lui présente mord comme fait un chien enragé. Il s'est infligé à lui-me trois profondes morsures et il broye entre ses dents t ce qu'il peut atteindre.

i ce malade était mort, personne n'aurait douté qu'il ne enragé; et M. Bouley montre, en effet, combien le cas é semble net. Mais, d'autre part, il est des faits qui irent le doute sur la nature du mal. En effet, le berger devient malade qu'après avoir appris la maladie de la me mordue en même temps que lui.

n tant que berger, le malade connaît quelque peu les ptômes de la rage. Très anxieux, il s'essaye continuelle- t à boire, pour voir s'il est enragé ou non ; cette anxiété me peut être cause de l'impossibilité où il se trouve de r sa tentative d'une façon satisfaisante. A l'appui de cette hypothèse, M. Bouley cite trois cas très curieux de rage ement imaginaire.

Il est vrai que, chez le berger, il y a plus que des symp- mes pouvant être mis sur le compte de l'imagination : la ie se rouvre, elle est le siège d'un prurit qui s'irradie r tout le corps.

En somme, conclut M. Bouley, le cas n'est pas net ; il y a lieu de le faire suivre d'un point d'interrogation, quant à la ature même de la maladie. — Notons encore en passant e les symptômes raliques accusés par le berger sont bien ôt ceux du chien, qu'il connaît bien, que ceux de l'homme a très exceptionnellement une tendance à mordre et à per, comme le faisait le berger en question.

r terminer cette question, nous citerons encore une e de MM. Malet et Labat sur le traitement de la rage, le chien, par la pilocarpine. Les résultats auxquels ils nt sont peu encourageants. En effet, l'un des chiens a é par une dose de pilocarpine qui eût été absolument sive s'il eût été bien portant ; l'autre a été pris d'une r complète qui n'a aucunement enrayé la marche de ladie.

n, et c'est probablement l'épilogue du cas de M. Denis- t, l'Académie a reçu deux lettres de médecins ayant annu le berger observé par l'honorable médecin de l'un déclare que le berger est bien connu pour être que ; l'autre a entendu dire qu'il n'était nullement en- ais en proie à un délire alcoolique provoqué par une ion immodérée de liqueurs pendant les vingt-quatre qui précédèrent la crise.

que jamais, il faut se demander si le cas du berger lement un cas de rage : telle est la conclusion pra- e ces longs et intéressants débats.

bdomadaire renferme un intéressant tr-
sur l'évidement du corps des ver-
tion qui, aux yeux de beaucoup,
ion même des vertèbres.

dant été pratiquée, et M. Boeckel en cite une observation due au docteur Frey et à lui-même. En voici les traits essentiels. Il s'agit d'une femme âgée de quarante-trois ans, atteinte de douleurs vives entre l'omoplate gauche et la colonne vertébrale : un abcès se forma à l'angle inférieur de l'omoplate et dut être incisé. On reconnut que la troisième côte était dénudée et rugueuse, on en réséqua un morceau de 4 centimètres. En explorant la plaie il fut aisé de constater que la partie latérale du corps de la deuxième et de la troisième vertèbre était corrodée. On en retira des débris osseux, et un pansement antiseptique fut établi. Trois mois après, la plaie n'était pas absolument fermée, il est vrai ; mais l'état général était beaucoup meilleur, et la malade pouvait se lever pendant une heure, sans fatigue dans le dos. L'avenir dira l'issue de cette tentative hardie.

M. Boeckel accompagne son travail du récit de quelques expériences faites par lui en vue de la généralisation du procédé employé. Pour atteindre les vertèbres dorsales, la résection de 3 à 4 centimètres d'une côte suffit. Les dangers que paraît causer le voisinage des artères intercostales, de l'azygos du canal thoracique, etc., sont moins considérables en réalité qu'en apparence, car le pus a créé un canal complet de la vertèbre à la côte, et on n'a qu'à le suivre sans beaucoup s'occuper des parties voisines qu'il a écartées et rejetées de côté.

Pour les vertèbres lombaires, il est facile de les atteindre au moyen d'une incision longeant le bord externe du sacrolombaire, depuis la dernière côte jusqu'à l'os iliaque ; on passe entre le colon et le rein ; du reste, on pourrait aussi sacrifier la onzième et la douzième côtes, comme on l'a fait pour l'extirpation du rein. Le grand obstacle de cette opération, dit M. Boeckel, sera non la difficulté de l'opération, mais la difficulté du diagnostic. On ne saura pas toujours exactement quelle vertèbre est malade, ni quel est le degré du mal.

Dans la *Revue de chirurgie* du 10 mai dernier, signalons deux intéressants travaux, portant, l'un sur l'ovariotomie, par M. Terrier, l'autre sur le chloroforme, par M. Lucas-Championnière. Les remarques cliniques de M. Terrier sur la série des vingt-cinq ovariotomies étudiées par lui présentent un intérêt considérable.

L'âge des opérées a beaucoup varié : les extrêmes sont 17 et 62 ans. Sept ont été opérées entre 21 et 30 ans ; huit de 31 à 40 ans ; cinq de 41 à 50 ; trois de 51 à 60 ; une seule au-dessus de 60 ans. Les kystes s'observent donc le plus souvent de 21 à 40 ans, c'est-à-dire durant la vie sexuelle de la femme.

Ces femmes étaient réglées en général ; chez 7 les règles étaient régulières ; chez 3, régulières, avec douleurs ; chez 6, irrégulières. Six des opérées avaient atteint l'âge de la mé-
nopause : la tumeur avait débuté dans ces cas, en même
t survenue la ménopause (1 fois) ou un an,
ans (1 fois), ou cinq ans (1 fois) après. Deux
nt que neuf ans après la ménopause.
aient vierges ; 5, femmes ou filles sans

enfants ; 9 ayant eu un enfant ; 4 ayant eu deux enfants ; 2 ayant eu trois enfants ; 1 ayant eu quatre enfants ; 1 ayant eu cinq enfants.

Chez 14 malades, les accidents dataient d'un an au moins ; chez 8, de deux ans au moins ; chez 2, depuis vingt-neuf ou trente mois ; chez 1 depuis cinq ou six ans.

Les douleurs ont été peu intenses chez 5, violentes chez 8. Il s'y est souvent joint des poussées de péritonite avec adhérences révélées à l'autopsie. L'ascite marquée n'a été observée que 3 fois ; l'œdème des jambes a été vu 7 fois seulement : il a été douloureux 1 fois ; la *phlegmatia alba dolens* a été observée 2 fois.

La ponction a été faite préalablement à l'opération chez 22 malades ; il y a utilité à la pratiquer. Dans les kystes *parovariens,* par exemple, elle peut être curative ; elle est presque toujours palliative, en soulageant la respiration et la circulation, en calmant les douleurs. La ponction, lorsqu'elle n'amène pas la disparition sensible de la tumeur, permet encore d'affirmer l'existence de loges séparées, non communicantes. On a, il est vrai, reproché à la ponction de déterminer parfois des adhérences par péritonite locale, quelquefois même de la péritonite généralisée. M. Terrier ne pense pas devoir l'abandonner pour cela ; il recommande seulement de les faire avec soin, et surtout de bien pratiquer la compression consécutive de l'abdomen.

L'opération de l'ovariotomie a été faite tantôt avec le procédé antiseptique de Lister, tantôt sans lui ; les résultats ont été : pour 11 opérations sans antiseptiques, 9 succès et 2 insuccès ; pour 6 opérations avec antiseptiques, mais sans *spray,* 6 succès ; pour 8 opérations avec la méthode de Lister, 7 succès et 1 insuccès.

Sur 18 opérations dans lesquelles le pédicule ou les pédicules furent maintenus dehors, il y eut 2 morts ; sur 6 où ils furent rentrés, il y en eut une.

L'existence d'adhérences constitue la règle : 4 fois seulement sur 25, elles firent défaut. Les plus fréquentes sont celles des parois intestinales ; celles de l'épiploon ne sont pas rares ; celles de l'intestin se rencontrent 5 fois sur les 25 cas observés. Une seule fois, il y a eu adhérence vésicale. Dans 16 cas, les kystes étaient multiloculaires simples ; dans 5 cas, multiloculaires doubles ; 1 fois il était uniloculaire, 2 fois dermoïde ; une fois les ovaires étaient le siège de productions papillaires et kystiques.

Le poids des tumeurs, liquide compris, a varié de 5,220 grammes à 21,215 grammes.

La mort, survenue dans 3 cas, a reconnu pour cause une péritonite aiguë, avec ou sans suppuration.

Dans un court travail sur les bourdonnements d'oreille, M. P. Hermet fait une bonne étude des causes de cette incommodité et de la manière dont il faut la traiter. Les bourdonnements peuvent reconnaître quatre causes différentes : une affection du conduit auditif externe, de la trompe d'Eustache, de la caisse ou de l'oreille interne.

La cause la plus fréquente consiste dans la présence d'un bouchon de cérumen dans l'oreille externe. Le patient entend un bruit analogue à celui du vent ou des vagues, d'u
vapeur ou d'un bruissement de feu. Chez les enf
peut constater des symptômes de méningite. A quoi
les bourdonnements dans ce cas ? Pour M. Hermet, i
tent de ce que les deux faces du tympan sont inég
pressées ; dès que, d'une façon ou de l'autre, la pre
devient la même des deux côtés, des bourdonnement
raissent. M. Hermet a observé une surdité de trente
à la seule présence d'un bouchon de cérumen dans
oreille ; de simples injections suffirent à guérir ce
tion dont les causes et les effets étaient véritablem
proportionnés. Quelquefois on peut observer une su
aux affections herpétiques du conduit externe ; pe
a-t-il là un spasme des muscles intrinsèques de l'o
traitement des bourdonnements dus à une accumu
cérumen consiste en injections d'eau tiède tout sim

Quand la surdité reconnaît pour cause une altérat
trompe d'Eustache, il y a ou bien accumulation de m
bien gonflement des parois. Il est probable que
causes doivent fréquemment se réunir. Les bourdo
dus à l'une ou l'autre de ces causes sont moindres
temps est sec que lorsqu'il est humide ; de plus, le fa
ler, de se moucher, de déglutir en provoque souve
parition passagère ; dans ce cas, l'obstruction a été
tanément dissipée. Il y a généralement un rhume o
gère inflammation de l'arrière-gorge qui s'est prop
trompe. Le traitement consiste en insufflations d'a
vapeurs médicamenteuses. Lorsque les bourdo
sont dus à une affection de la caisse, ils résultent d'
ration de la membrane ou de la chaîne. La myringi
lieu à des bourdonnements isochrones du pouls, d
blement à la congestion des artérioles, ou à des br
parables à celui du vol des insectes. Les altérati
chaîne donnent naissance à des expansions des sur
seuses ou articulaires. Dans ces cas, la chaîne con
fenêtre ovale et le liquide de Cotugno ; de là les bo
ments. Le traitement consiste en injections d'air
ment répétées pour diminuer et abolir les ankylose
selets. Quant aux bourdonnements par affection d
interne, ils paraissent à peu près impossibles à con
moins que le malade ne soit syphilitique.

Dans le *Philadelphia medical Times,* je relèvera
téressante *lecture* (28 janvier 1882) du professeur E
le point de côté. Le premier cas étudié par lui est ce
petite fille qui présente un point de côté dès qu'
peu trop couru : c'est un symptôme qui n'a rien d
que tous peuvent faire naître à volonté. Le méca
cette douleur est très simple ; il y a gonflement
par difficulté de circulation et tension exagérée :
ment en est simple et consiste à ne pas tant courir.

Le second cas est celui d'un homme qui éprouve
leur vive du côté gauche, douleur qui l'empêche
profondément. Cet homme a eu des névralgies [illegible]
présente des points douloureux. Il s'agit ici
ou névralgie intercostale.

... cas est celui d'un homme chez qui il existe ... généralisée à la région thoracique et surtout à ... rdiaque. En outre, il y a des douleurs qui se pro... par tout le corps. Le tout date d'un jour où ... mouillé et dut garder ses vêtements humides ... lques heures avant de pouvoir changer. Évidem... it ici d'un rhumatisme : c'est un rhumatisme ... car les douleurs ne suivent aucunement le trajet ... outre, il est chronique.

... cas est celui d'un jeune homme atteint d'une ... siégeant sur le sternum et sur les côtés de ... douleur augmente la nuit. Les organes internes ... état, mais le périoste du sternum et des côtes ... épaissi. Le malade est manifestement syphili... la syphilis qui explique ses douleurs.

... cas est celui d'une femme qui souffre d'une ... côté gauche. Elle digère mal et présente une ... nique évidente. Son estomac est ballonné et ... comprime les organes voisins médiatement ou ... ; il suffit donc de traiter la dyspepsie pour ... la compression et les douleurs.

... cas est celui d'un homme qui a été fortement ... quoi il a eu un point de côté avec fièvre ; les ... pleurésie sèche sont manifestes ; sa douleur ... ment.

... dernier cas est celui d'une pleurétique avec ... ; comme dans le précédent, la douleur est ... à découvrir.

... ique de M. Engel est du genre de celles qui ... utiles aux débutants, en ce qu'elle montre les ... qui peuvent être communs à des maladies très ... la différence d'étiologie de ceux-ci.

... de (1) *Diagnostic des maladies de la moelle* ... Jennings vient de publier une utile traduction ... du docteur Gowers, de Londres. Le docteur ... ence par un bon exposé de la physiologie des ... parties de la moelle, ainsi que de l'émergence des ... port aux corps vertébraux et aux apophyses épi... petit traité mérite d'être lu ; il est clair, chose ... dans l'étude d'une question souvent difficile à dé...

... *médicale* du 24 juin dernier, nous trouvons ... note du docteur H. Stapfer, relative à l'en... du placenta. Cette dénomination s'applique, ... sait, à la rétention du placenta dans une poche ... velle formation ; c'est dans le lobe supérieur de ... bilobé par suite de la contracture d'anneaux ... voisinage des trompes que le placenta est ... accident rare que certains auteurs ont même ... cependant où il est impossible de douter ... de l'utérus en deux lobes. Si la main de l'opérateur, obligée de pénétrer dans la cavité utérine, rencontre après l'orifice interne du canal cervical un autre sphincter plus profondément situé, le fait est palpable et irrécusable. M. Hergott a cité une bonne observation de ce cas peu fréquent. Une demi-heure après l'accouchement, la femme dont parle M. Hergott n'avait pas encore rendu le placenta ; au palper, la matrice se montre dure et nettement bilobée ; le toucher révèle à la suite du sphincter un resserrement dur, non dilatable, permettant à peine l'introduction de deux doigts.

Quatre heures après, M. Hergott cherche en vain à dilater l'orifice ; des tractions légères amènent le détachement du cordon sans autre résultat. Douze heures après l'accouchement, l'orifice est plus resserré et M. Hergott renonce à toute intervention. Le lendemain matin, resserrement plus considérable encore ; fièvre et douleurs à l'intérieur : on pratique des injections phéniquées. Après la troisième, expulsion d'un fragment du placenta ; le cinquième jour, mort avec péritonite. A l'autopsie, l'utérus est bilobé, le lobe supérieur est vert, ramolli et contient le placenta, mou, verdâtre et libre ; ses parois ont 4 millimètres d'épaisseur. Le lobe inférieur est sain ; ses parois ont 2 millimètres d'épaisseur. L'orifice par où communiquent les deux lobes admet deux doigts. M. Hergott pense que l'enchatonnement est dû au défaut de contraction de la partie sur laquelle était implanté le placenta, d'où une distension passive de cette portion. M. Stapfer pense autrement. S'appuyant sur ce fait que les fibres utérines se développent moins au niveau de l'insertion placentaire qu'ailleurs, il pense qu'il y a eu, après expulsion du fœtus, rétraction et contraction de l'utérus ; par suite du petit nombre de fibres dans la portion placentaire, la contraction a été faible ; au-devant d'elle, elle a été forte : de là l'emprisonnement du placenta et la septicémie. Conclusion pratique : lorsque, dix minutes après la naissance, le doigt ne trouve dans l'utérus que le cordon et non le placenta, il faut craindre l'enchatonnement, le placenta n'étant pas décollé et *une heure au plus tard* après l'accouchement, aller chercher le délivre : toute perte de temps est dangereuse au plus haut point.

---

(1) ... de 102 pages, avec 14 planches dans le ... thographie. Berthier, 1882.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 3 JUILLET 1882.

COMMUNICATIONS. — M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie le départ de la mission du cap Horn.

Il annonce aussi que la statue de Fermat, élevée à Beaumont (Tarn-et-Garonne), sera inaugurée le 30 août 1882.

— **M. C. Jordan** est désigné pour assister à l'inauguration ... de Fermat.

M. Faa de Bruno : Sur une nouvelle série ... iques. ... ascendantes entières.

Astronomie. — M. *Hugo Gyldén :* Sur la seconde comète de l'année 1784.

Mécanique appliquée. — MM. *Sarrau* et *Vieille :* Recherches sur l'emploi des manomètres à écrasement, pour la mesure des pressions développées par les substances explosives.

Physique. — MM. *Jamin* et *Maneuvrier,* étudiant les apparences de l'arc électrique dans la vapeur de sulfure de carbone, ont trouvé que le spectre se compose de quatre parties cannelées dans le rouge, le jaune, le vert et le violet, tellement identiques qu'on les prendrait, à la coloration près, pour un même dessin qui se serait transporté du rouge vers le violet. Il est bien probable qu'elles obéissent à une même loi harmonique qu'il reste à trouver.

De ces quatre plages, c'est la verte qui est de beaucoup la plus lumineuse, c'est elle qui donne la teinte spéciale que prend l'arc et qui colore tous les objets en vert.

Une action chimique accompagne ces phénomènes : si de l'air est mélangé au sulfure de carbone, celui-ci brûle incomplètement; un nuage de soufre remplit l'espace et se dépose sur les parois; le charbon brûle seul. Si l'air a été bien purgé, ces nuages ne se forment point; un dépôt brun se fixe sur les parois, devient noir, se colle au verre et le ternit. Ce dépôt est volatil et rappelle l'odeur du sulfure. C'est évidemment un composé de soufre et de charbon, peut-être un protosulfure correspondant à l'oxyde de carbone, peut-être une modification isomérique du sulfure ordinaire. On ne voit, en effet, ni dépôt de soufre ni dépôt de charbon, et les crayons du brûleur n'ont rien perdu ni gagné. Il est probable que le sulfure de carbone est dissocié, le soufre volatilisé, le charbon en vapeur disséminé dans l'arc, et que ce charbon et ce soufre se recombinent dans la flamme pour reconstituer une combinaison dans les conditions différentes; mais ce n'est là qu'une conjecture, aucune analyse n'ayant encore été faite.

Cette expérience est remarquable par la quantité de lumière produite, par la grandeur de l'arc, par sa couleur, la composition de son spectre et les actions chimiques qui prennent naissance. Il n'est pas probable qu'on en puisse jamais tirer parti pour l'éclairage, à cause de sa couleur, à moins que ce ne soit pour des phares ou des signaux à envoyer au loin.

— M. *Ad. Guébhard :* Sur la théorie des figures équipotentielles obtenues par la méthode électrochimique.

— M. *Troost,* qui, dans la séance du 5 juin dernier, avait fait connaître la température d'ébullition du sélénium sous des pressions voisines de la pression atmosphérique, indique une méthode pour la détermination des densités de vapeur dans des ballons de verre à cette température d'ébullition du sélénium.

Recherchant par ce procédé la densité de la vapeur d'iode, il trouva que cette vapeur possède aux environs de 665° un *coefficient de dilatation* qui ne diffère que très peu de celui de l'air, tandis que son *coefficient de compressibilité* est déjà à 440° notablement différent de celui de l'air; à cette température, la densité diminuant avec la pression de 8,7 à 7,35. Il était important d'obtenir une détermination exacte de cette densité vers 665°, en raison de l'intérêt théorique qui s'attache aux variations que présentent les résultats numériques obtenus, variant de 8,06 à 8,38.

Pour la vapeur de soufre, il a constaté que la densité était à 440° indépendante de la pression; cette densité (
exactement le triple de ce qu'elle est aux températur(

Chimie. — M. *Berthelot* fait remarquer que l'élec
l'eau a toujours excité l'attention des physiciens à
double caractère de l'oxygène dans cette combinai
Cette électrolyse a lieu tantôt avec production de
maux aux deux pôles, tantôt, au contraire, même
forces électromotrices très faibles (un couple zinc-(
il se produit uniquement de l'oxygène.
C'est seulement sous l'influence d'un Daniell qu
gène commence à se dégager; or la force élec
d'un Daniell résulte d'une réaction qui développe
quantité à peine supérieure à la chaleur absorbée
composition d'un équivalent d'eau oxygénée en se(
($23^{cal},7$). Il y a donc accord exact entre la force é
trice minima nécessaire pour produire l'hydrog
quantité de chaleur indispensable pour mettre en
deux éléments de l'eau oxygénée.
Dans l'électrolyse de l'eau oxygénée sans dégage(
drogène, on peut admettre que l'eau oxygénée se d
en eau et oxygène, ou plutôt qu'il se développe un
secondaire, en vertu de laquelle l'hydrogène éle(
est absorbée par l'eau oxygénée pour former 2
d'eau ordinaire; la chaleur dégagée est alors de 45
tité qui surpasse les — $23^{cal},7$ absorbées dans la d
tion en éléments. Au total on aurait donc



$$2HO^2 = 2HO + O^2 ... + 21^{cal},6.$$

On s'explique ainsi ces deux modes distincts de
sition électrolytique de l'eau oxygénée et leur (
avec les forces électromotrices que détermin
d'eux. Ajoutons d'ailleurs que deux modes d'électi
tincts peuvent coexister, alors il y a des variations
rapports de volume entre l'hydrogène et l'oxygène
Si l'on emploie une force électromotrice capab
composer l'eau acidulée (ce qui exige $34^{cal},5$), le
l'hydrogène à l'oxygène tend à s'accroître en vert(
troisième réaction, dont les effets s'ajoutent avec ceu
autres; mais une partie demeure toujours absorbée
oxygénée. Ces phénomènes de réactions superpos(
multanées, se développant chacune pour son comp
annuler les précédentes, dès que la force élect
correspondante est présente, sont conformes à ce
vés dans l'électrolyse des sels alcalins et métalliqu
— M. *Berthelot,* revenant sur la force électromo
couple zinc-charbon, a trouvé que cette force varie
dement en raison de la polarisation, et que les (
miques qu'elle est susceptible d'occasionner varie
ment suivant la même proportion. Ces effets de po
bien connus des physiciens, sont attribuables aux
qui se forment sur les électrodes, et dont la prése(
lieu à des forces électromotrices de signe contra
qui résulte de l'action principale. Parmi ces com
uns sont stables et susceptibles d'être écartés par d
qui restituent à la pile sa force électromotrice in
autres, peu stables, dissociables, susceptibles d'êt
par la diffusion jointe à l'action oxydante de l'air.
Quoi qu'il en soit, les faits prouvent que la pile
bon est impropre à toute opération exigeant une l
tromotrice constante.
Pour ce qui est des effets chimiques, la théo(

électromotrice du couple zinc-charbon doit être de produire toute réaction électrolytique demandes de 32 calories environ par équivalent de corps .. Or ce couple zinc-charbon ne décompose pas (34cal,5); il faut lui ajouter un couple zinc-calories). Deux couples zinc-charbon équivalant 64 calories doivent décomposer et décomposent sulfate de potasse dont l'électrolyse absorbe envi-. M. Tomàsi a donc commis une erreur en croyant cette décomposition par la seule force résultant du sulfate de zinc au moyen du zinc et de ...que étendu dans les deux couples consécutifs. une telle force est incapable de produire aucune électrolytique qui consomme plus de 19 × 2 par équivalent. Si donc deux couples zinc-composent le sulfate de potasse, tandis que deux platine en sont incapables, c'est que les réac-... qui développent les forces électromotrices les mêmes dans le premier système que dans le ... utile de ne laisser aucun doute ni de laisser ... confusion sur les lois fondamentales de ...

... de Boisbaudran, dans une communication a signalé le dégagement gazeux qui accompagne du protochlorure anhydre de gallium par l'eau ... Ce dégagement, peu abondant quand la li-... concentrée, devient tumultueux quand on ... Un effet absolument analogue se produit ... à froid du gallium métallique dans une ... l'acide chlorhydrique concentré.

... Clève rejette les conclusions de sa note du ... explique comment il a pu être induit en er-... à l'existence d'un métal inconnu entre le ... didyme et accompagnant ce dernier.

...bigny, continuant son étude sur l'action de ...ulfuré sur les sels de nickel, s'explique les opi-...dictoires des différents expérimentateurs qui ont ... modes de séparation par l'hydrogène sulfuré du ... le zinc, le cadmium, le cuivre, etc., en remar-... l'action de l'hydrogène sulfuré sur les sels de ...:

...port de l'acide et du métal;
...ture de l'acide (So^3, — HCe. — $C^4H^4O^4$.);
...température;
...durée d'expérience;
... de saturation relative de la liqueur par H S, de la tension du gaz;
... suite à chaud du rapport des volumes gazeux et ... l'espace clos.

...d, poursuivant ses recherches sur les sulfites ... qu'il existe deux sulfites isomériques : l'un ... densité égale à 3,83 à 15°; l'autre rouge, d'une ... à même température. Le premier, qu'il décrit ... fois, paraît être le *sulfite cuivreux normal* ... au chlorure cuivreux et à l'acétate incolore; ... isomère qu'il nomme *isosulfite cuivreux*.

... les allotropies des corps simples et de l'iso-... de phosphore, les cas d'isomérie, si abon-... complexes de la chimie organique, sont ... en chimie minérale, et l'isomérie des ... n'avait encore été observée ... ..., sur des fluosels.

— M. *P. Laur* propose la réduction de certains minerais d'argent par l'hydrogène et la voie humide. Il procède de la manière suivante :

Le minerai d'argent, sulfure, chlorure, bromure ou iodure, est réduit en poudre fine et placé dans un vase de fonte où l'on verse une lessive alcaline à faible titre : 1 partie de soude pour 100 parties d'eau. D'un autre côté, on prépare un amalgame contenant 3 parties d'étain pour 100 parties de mercure qu'on réunit au minerai et l'on porte le tout à l'ébullition.

L'hydrogène produit détermine la décomposition des composés argentiques. L'argent s'amalgame au mercure; le soufre passe dans la liqueur à l'état de sulfostannate alcalin; le chlore, le brome et l'iode donnent des sels de soude correspondants; il n'y a pas perte sensible de mercure.

Cette réaction peut être utilement substituée au procédé du *Cazo* mexicain et du *Pan* californien, par lesquels on traite des minerais contenant l'argent à l'état natif ou de sulfure simple, mêlés à des proportions variables de chlorure, bromure ou iodure. Par cette substitution on supprimerait la consommation considérable du mercure, et, autant qu'on peut en juger par des expériences de laboratoire, on arriverait à une extraction plus complète de l'argent. Il n'y aurait, d'ailleurs, aucun changement à faire dans le matériel des usines.

— M. G. *Rousseau* classe en deux groupes les produits résultant de l'action du chloroforme sur le B naphtol :

a) Corps insolubles dans les alcalis : 1° glycol $C^{22}H^{14}O^2$; 2° éther du glycol $C^{22}H^{12}O$; 3° l'alcool monoatomique $C^{22}H^{14}O$; 4° une résine contenant 96 pour 100 de carbone.

b) Corps solubles dans les alcalis : 1° l'aldéhyde $C^{11}H^8O^2$; 2° une résine très oxygénée.

Il faut surtout remarquer la transformation d'un phénol en un composé à fonction alcoolique, il y a donc une certaine analogie entre les naphtols et les alcools véritables. Elles permettent de se rendre compte du mécanisme de la synthèse du nouveau glycol. Deux molécules d'aldéhyde $C^{11}H^8O^2$, sous l'influence hydrogénante, perdent leur oxydrile à l'état d'eau, s'unissent pour former un groupement d'inaphtylique qui fait du nouveau composé un *glycol tertiaire non saturé*.

— MM. *G. Wetz et F. Osmond* proposent d'introduire dans l'industrie du vanadium extrait des scories basiques du Creusot. On peut évaluer pour les usines du Creusot la quantité annuelle de vanadium rassemblée à 60 000 kilogrammes, c'est là une source abondante d'où on peut extraire par les procédés de MM. Wetz et Osmond soit le vanadate d'ammonium, soit les produits vanadiques nouveaux plus spécialement applicables à la fabrication des noirs d'anéline aux chlorates.

Zoologie. — M. *Dareste,* faisant une étude tératologique sur les anomalies de l'œil, confirme sur ce point les vues de M. Desfosses (séance du 26 juin).

— M. *L. Roule* poursuit l'étude de la *Ciona intestinalis*.

— M. *Schneider* présente une note sur le développement des grégarines et des coccidées.

Physiologie. — M. M... ...our analyser le mécanisme de l... ... série d'images photogr... ...laque et représentant l...

éléments nécessaires pour la connaissance des mouvements de la locomotion animale se trouvent dans ces photographies dont l'analyse fera l'objet d'une communication spéciale.

— MM. *Peau* et *Baldy* ont entrepris, en se fondant sur les travaux de MM. Bert et Regnard, sur l'emploi de l'eau oxygénée en chirurgie, des essais qui les ont conduits aux conclusions suivantes :

1° L'eau oxygénée, contenant de six à huit fois son volume d'oxygène, paraît devoir remplacer avantageusement l'alcool et l'acide phénique.

2° Elle peut être employée, à l'extérieur, pour le pansement des plaies et des ulcérations de toute nature, en injections, en vaporisation; à l'intérieur, chez un certain nombre d'opérés, dans un certain nombre d'affections chirurgicales ou autres.

3° Les résultats obtenus, même à la suite de grandes opérations, sont jusqu'ici (près de cent observations) très satisfaisantes. Non seulement les plaies récentes, mais aussi les plaies anciennes et même couvertes de parties sphacélées, marchent rapidement vers la cicatrisation.

La réunion par première intention paraît être favorisée par ce mode de pansement.

4° L'état général, de même que l'état local, semble heureusement influencé. La fièvre traumatique est plus modérée.

5° Les avantages de l'eau oxygénée sur l'acide phénique sont de ne pas avoir d'effet toxique ni de mauvaise odeur; son application n'est nullement douloureuse.

6° Outre les plaies chirurgicales, les affections qui semblent le plus heureusement influencées par l'eau oxygénée sont les ulcérations de toute nature, les abcès profonds, l'ozène, la cystite purulente.

— M. *Paul Bert* fait observer, à la suite de cette communication, qu'il y a dans l'application chirurgicale de l'eau oxygénée deux faits à considérer : la mort des microbes et l'action de l'oxygène sur la plaie. Il ajoute que des expériences sur l'action parasitive de l'eau oxygénée sont commencées; elles auraient déjà donné des résultats favorables dans les teignes et le pytiriasis.

M. Bert recommande de se défier de l'acide sulfurique que contient souvent l'eau oxygénée que l'on trouve dans le commerce.

— MM. *Germain Sée* et *Bochefontaine* recherchent les propriétés physiologiques du convallaria maïalis (muguet de mai), font de cette plante un poison du cœur qu'ils placent à côté de la digitale, l'upar-antear, l'erythrophlœum, l'inée, etc. en raison de ce qu'elle arrête en systole ventriculaire le cœur des animaux à sang froid, par opposition à la muscarine et autres qui arrêtent le cœur en diastole, comme l'a montré M. Vulpian.

Chez les animaux supérieurs, employé à doses non mortelles, le muguet détermine d'abord un ralentissement des mouvements du cœur, avec pression intravasculaire de 6 centimètres de mercure et plus; les mouvements respiratoires sont aussi plus amples et moins fréquents. Puis une irrégularité dans le rythme et l'énergie des pulsations cardiaques avec intermittences du cœur, suivies de systoles rapides; la respiration semble sur le point de s'arrêter; les vomissements apparaissent. Ensuite, la pression augmente, le pouls devient faible et très rapide, et l'amplitude des mouvements respiratoires augmente; enfin à dose mortelle, la pression baisse, la respiration se ralentit, tout en devenant de plus en plus profonde. Le cœur finit par s'arrêter, l des vaisseaux tombe à zéro, la respiration cesse a

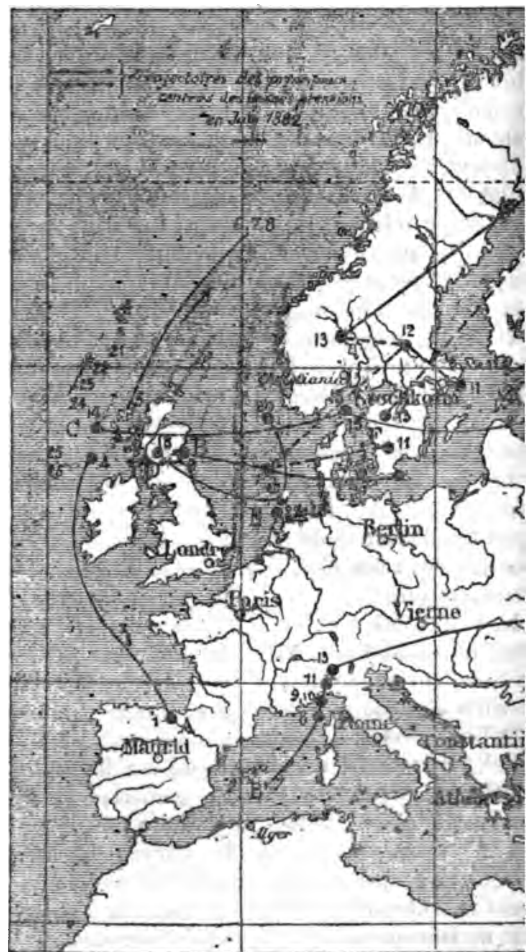
Dans la période avancée de l'empoisonnement, l gastrique paraît s'épuiser; après la mort, la c musculaire persiste ainsi que l'excitomotricité d n'y a pas non plus abolition du pouvoir réflexe.

Des études cliniques, ces auteurs déduisent que laria, sous des formes spéciales, et à doses précises un médicament cardiaque des plus puissants. Elle des inconvénients de la digitale. Ce nouveau m présente chez l'homme des propriétés diurétiques s à celles de tous les agents connus, et par la diu produit, on obtient généralement la disparition d sies cardiaques.

REVUE DU TEMPS

Juin 1882.

Le mois de juin dernier a offert à Paris une tempé rieure à la moyenne de plus d'un degré et demi, et une rométrique normale.



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres des bas en juin 1882.

La quantité d'eau tombée a été ordinaire; mais le c souvent couvert et pluvieux, en sorte qu'au premier ab paraît très mouillé. Au parc Saint-Maur, on a recueill pluie en 21 jours.

[illegible] juin se partage naturellement en quatre périodes.
[illegible] premiers jours du mois sont caractérisés sur nos régions [illegible] des vents continentaux du nord-est et est, dus aux [illegible] qui se trouvent sur le golfe de Gascogne. Le maxi[illegible]rique situé d'abord sur les Iles britanniques gagne le [illegible] la Pologne, tandis que les basses pressions se lèvent [illegible].
[illegible] la *première période* un peu durable du mois, elle [illegible] par la présence des basses pressions à l'ouest de l'Eu[illegible] hautes pressions au sud-ouest; c'est donc là un régime [illegible] le temps reste-il couvert avec de petites pluies fré[illegible].

[illegible] assez importante (B) se montre le 9, sur le nord de [illegible] à Schields, le baromètre descend à 743. Sur la Méditer[illegible] centre assez important (B) persiste depuis plusieurs [illegible] golfe de Gênes et sur l'Adriatique; il est accompagné [illegible] tempête.
[illegible] hautes pressions s'accentuent sur l'Océan, tandis que des [illegible] importantes se trouvent sur le Danemark et la [illegible] de N.-W. et W. soufflent avec force en France; sous [illegible], la température s'abaisse d'une manière très sensible [illegible] du 12 et du 13 donnent à Paris des moyennes infé[illegible] degrés.
[illegible] période. — Le 15, les hautes pressions s'avancent par le [illegible] de l'Europe, la pression s'égalise un peu en France et les [illegible].
[illegible] situation s'étend à l'Angleterre où le baromètre est re[illegible] de 765, et le 17, le maximum barométrique traverse [illegible] marchant vers l'Autriche et la haute Italie, où nous le re[illegible] 18.
[illegible] période. — Le 18, les basses pressions (D) se montrent [illegible] les Iles britanniques et les pluies recommencent; [illegible] se maintient jusqu'au 23.
[illegible] commence la *quatrième période* du mois caractérisée [illegible] des pressions en France et par la grande [illegible].
[illegible] dépressions E et F passent sur la mer du Nord et le [illegible] les 27 et 30.

LÉON TEISSERENC DE BORT.

BIBLIOGRAPHIE

[illegible] des principaux recueils de mémoires originaux

[illegible] NATURALIST (n° 2, février 1882). — *J. Walter* [illegible] siphonophores, développement et anatomie des diphyes. [illegible] : Remarque sur la flore crétacée et tertiaire des [illegible] de l'ouest. — *John A. Ryder :* Structure et incubation [illegible] de *Gambusia patruelis*, poisson des sommets. — *D.-P.* [illegible] : Notes sur quelques-unes des plantes les plus utiles du [illegible]. — *W.-H. Edwards :* Mœurs des papillons.

[illegible] DE GÉOGRAPHIE (tome X, 12e livraison, juin 1882). — [illegible] Saïgon pittoresque. — *A.-F. de Fontpertuis :* L'archipel [illegible] et ses populations primitives. — *R. Cortambert :* Le [illegible] géographique. — *L. Drapeyron :* Du rôle réservé aux [illegible] provinciales de géographie, à la Société de topographie et [illegible] annuel des Sociétés savantes. — *L. Botkine :* Deux voya[illegible] contemporains (Regel et Kalitine). — *A. Cherbonneau :* [illegible] de l'Algérie en arabe, en berbère et en français.

[illegible] FÜR DIE GESAMMTE PHYSIOLOGIE (t. XXVII, 1882, fascicule [illegible] : Constitution chimique des ferments solubles. — [illegible] formes différentes de la limite d'indécision dans les ap[illegible] psychiques. — *Openchowski :* Anatomie microscopique [illegible] nerveuses dans les glandes; pression sanguine dans [illegible] circulation. — *Finkler :* Échange moléculaire dans la fièvre. [illegible] Méthode pour les expériences d'hémodynamique. — [illegible] courants électriques de la peau; perfectionnement [illegible] tition; de la réfraction dans l'œil. — *Pott et Preyer :* [illegible] phénomènes chimiques pendant l'incubation de [illegible] Remarques sur un travail de Kobert, relatif à [illegible] toxiques sur la substance musculaire. — [illegible] du nerf vague sur l'activité du cœur. — [illegible] dans l'écorce du cerveau. — *Lehmann :* Action de l'oxygène à forte pression sur l'organisme animal. — *Urbantschisch :* Oscillations dans l'intensité des sensations auditives. — *Schultz :* Décomposition des chlorures par l'acide carbonique.

— ARCHIVIO DI PSICHIATRIA, SCIENZE PENALI E D'ANTROPOLOGIA CRIMINALE (t. III, fascicule 1 et 2). — *Lombroso :* De la pellagre dans la province de Turin; erreurs judiciaires provenant d'erreurs de diagnostic; à propos de la discussion sur les impôts, sur le sel et les alcools; folie déterminée par le traumatisme. — *Ferri :* Le droit de punir, comme fonction sociale. — *Garofalo :* Ce que devrait être un jugement pénal; l'assassinat dans les Romagnes. — *Conguet et de Paoli :* Étude de vingt-cinq crânes de criminels. — *Lombroso et Ferri :* Le cas de A. Faella et des cardiopathies chez les aliénés.

— REVUE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (12e année, n° 5, mai 1882). — *Émile Boutroux :* De l'organisation de l'enseignement philosophique dans les facultés des lettres. — *Apathy :* L'enseignement en Hongrie. — *Louis Ménard :* Essai sur l'éducation d'un prince. — *Albert Duruy :* L'instruction publique et la révolution, réponse à M. Dreyfus-Brisac. — *W. Gœthe :* Revue rétrospective des ouvrages de l'enseignement; Weimar et Jena. — *Berthelot :* Les conférences de la Faculté des sciences de Paris.

— JOURNAL DES ÉCONOMISTES, *Revue de la science économique et de la statistique* (juin 1882). — *A. de Rochas :* Pensées et mémoires politiques inédits de Vauban. — *Léon Amé :* Négociations commerciales de la France avec la Belgique, l'Italie, la Suisse, l'Espagne, le Portugal, la Suède et la Norvège et les Pays-Bas. — *Paul Muller :* Les finances de la Prusse. — *Jacques Valserres :* Le Crédit agricole et la Banque de France. — *Joseph Lefort :* Revue de l'Académie des sciences morales et politiques.

— KOSMOS (t. VI, fasc. 3). — *Krause :* Charles Darwin. — *Potonie :* Structure générale des plantes. — *Romanes :* L'intelligence des animaux. — *Placzek :* Les singes chez les Hébreux et les autres peuples de l'antiquité.

Publications nouvelles.

REVUES SCIENTIFIQUES, publiées par le journal *la République française*, sous la direction de M. *Paul Bert*, membre de l'Académie des sciences, professeur à la Faculté des sciences, membre de la Chambre des députés. — G. Masson, Paris, 1882.

— RÉSUMÉ DES ÉTATS DE SITUATION DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE, pour l'année scolaire 1880-81. — Paris, Imprimerie nationale, 1882, in-4° de 174 pages.

— DIE PHYSIOLOGIE DES FLIEGENS UND SCHWEBENS in den bildenden Künsten, von Dr *Exner*. — Une brochure in-8° de 37 pages. Vienne, chez Wilhelm Braumüller.

— BOL FIZYCZNY I MORALNY, studyjum Dra *Julijana Ochorowicza*. — Une brochure in-8° de 75 pages. Lwow, 1882.

— DE L'HOMICIDE COMMIS PAR LES ENFANTS, par le Dr *Paul Moreau* (de Tours). — Un vol. in-8° de 106 pages. Paris, chez Asselin et Cie, 1882.

— TRAITÉ DU NETTOIEMENT DES VOIES DIGESTIVES ET DU LAVAGE DE L'ESTOMAC, par *Victor Audhoui*. — Un vol. in-12 de 216 pages, Paris, chez Adrien Delahaye, 1881.

— CARLO DARWIN, commemorazione per *Enrico dal Pozzo di Mombello*. — Une brochure in-8° de 23 pages. Florence, chez Le Monnier, 1882.

CHRONIQUE

Obsèques de M. Antoine Breguet.

DISCOURS PRONONCÉ PAR M. J. SCIAMA
MEMBRE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION [illegible] BREGUET.

Messieurs,

Le conseil d'administra[illegible] fermer cette tombe si [illegible]

témoigner publiquement de sa profonde douleur. C'est en son nom que je viens rendre hommage aux qualités éminentes du collaborateur que nous perdons, exprimer à sa famille en pleurs la part légitime que nous prenons à son affliction sans mesure.

D'autres pourront vous dire ce qu'il y avait de charme dans l'esprit, dans le cœur d'Antoine Breguet; quelles exquises relations il savait établir avec quiconque l'approchait; d'autres pourront vous dire avec quelle ardeur il dépensait au service de la science en général, et de la science électrique en particulier, les heureuses facultés dont il était doué, les connaissances multiples qu'il avait acquises par un travail sans relâche; je me bornerai, quant à moi, à vous parler du directeur de la maison Breguet.

Je serai bref. — Un homme comme Antoine Breguet se définit d'un seul trait : droit dans son esprit et dans son cœur, il voyait nécessairement juste et loin, et communiquait facilement aux autres ses convictions. — Joignez à ces précieuses qualités une grande aménité de formes — ce qui est plus rare — une grande maturité d'esprit, exempte de toute gravité pédante, et vous vous rendrez compte de la valeur d'Antoine Breguet comme directeur, de la place prépondérante qu'il occupait à juste titre dans le conseil d'administration de la maison Breguet. — Digne héritier d'un nom difficile à porter par l'éclat dont l'ont fait resplendir un père, un grand-père, un bisaïeul illustres, il avait réussi, bien qu'encore très jeune, à ajouter à la gloire familiale, en creusant, des premiers, le sillon si fécond des applications variées de l'électricité aux besoins industriels et sociaux.

C'est pour donner à ses travaux toute l'ampleur qu'ils comportaient qu'il avait récemment appelé à son aide le concours de capitaux amis, trop heureux de se confier à sa direction si probe, si intelligente... Des ateliers s'élèvent en ce moment rue Didot, sur des plans par lui arrêtés, qui, exclusivement consacrés à l'industrie électrique, seront à la fois le plus beau temple ouvert à cette nouvelle industrie et le legs impérissable d'un esprit consacré tout entier à son développement. — Sur le fronton de ce monument nous inscrirons, à côté des noms de :

Abraham Breguet,

Antoine Breguet,

Louis Breguet,

celui d'Antoine Breguet, dernier rejeton de cette race illustre, mort très jeune de sa trop grande ardeur au succès de l'œuvre à laquelle il s'était consacré.

Car, messieurs, nous devons le reconnaître, Antoine Breguet a succombé à un excès de travail. — Heureux de propager les découvertes déjà nombreuses de la science électrique, il s'était absorbé pendant toute l'année dernière dans l'organisation de l'exposition d'électricité dont chacun se rappelle le succès; mais, en même temps, la marche de sa maison réclamait des soins, imposait un travail régulier. — C'est en se surmenant sans pitié qu'Antoine Breguet a fait face à ces exigences multiples. Dès la fermeture de l'exposition, des indispositions successives, qui devaient aboutir sans discontinuité à une issue fatale, n'ont laissé aucun doute sur la cause première de ses maux et ont fait d'Antoine Breguet une des victimes de la science et du travail.

La perte est grande, messieurs, pour la science, pour l'industrie, pour la maison Breguet dont je suis ici l'organe; mais quelle n'est-elle pas pour cette jeune famille dont Antoine Breguet était le chef adoré! Quelle n'est-elle pas pour son père et sa mère atteints dans les fibres les plus profondes de leurs affections!.. De semblables douleurs ne comportent aucune consolation; le temps seul peut en atténuer l'amertume. Qu'il nous soit seulement permis de mêler ici nos larmes à celles de ses parents éplorés.

Faculté des sciences de Paris. — Le jeudi 20 juillet, à quatre heures, dans la salle des examens (escalier 2, au 2e), M. Rousseau soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : Sur un nouveau glycol aromatique.

— Le vendredi 21 juillet, à quatre heures, dans la salle des examens (escalier 2, au 2e), M. Forcrand soutiendra, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : Recherches sur les hydrates sulfhydrés.

— École de pharmacie. — L'École décernera pour l'année scolaire 1881-1882, les prix suivants :

Prix Menier, 500 francs. — Ce concours comporte trois épreuves : 1° Une dissertation écrite sur un sujet d'histoire naturel donné chaque année, au mois de novembre. Cette disse être remise au secrétariat de l'École, du 15 au 31 juille suivante; 2° Une argumentation publique sur la dissert dente; 3° La reconnaissance d'un certain nombre d'objet médicale; 4° L'histoire, faite verbalement, de quelques- jets précédents, comprenant l'indication des meilleures merciales, les falsifications dont elles peuvent être l moyens de les reconnaître.

Est admis à concourir tout élève ayant pris quatre dans une École supérieure de pharmacie, ou six insc une École préparatoire, ou justifiant de deux années de lier.

Le prix consiste en une médaille d'argent et une 500 francs.

Prix Desportes, 700 francs. — Le concours com épreuves : 1° Travaux exécutés pendant l'année scolaire ratoire de micrographie; 2° Une épreuve spéciale avec dessins; 3° Une composition écrite sur un sujet de bot rale; 2° Détermination de soixante plantes choisies parn médicinales usuelles, et celles de la flore française.

Prix Buignet, 1er prix, 600 francs; 2e prix, 400 franc en faveur des élèves ayant suivi les travaux pratiques Épreuve complémentaire : composition écrite.

Prix Gobley biennal, 2000 francs. — (Pharmacien élèves ayant au moins quatre inscriptions.) Décerné à meilleur travail sur des sujets se rattachant aux scienc logiques sera décerné en 1883).

Prix Laroze, 500 francs.— (Pharmaciens de 1re ou de élèves dans une École supérieure.) Fondé en faveur du moire, écrit en français, imprimé ou manuscrit, sur l'a ficative ou quantitative pour tâcher de prévenir les err rapports ou analyses chimiques.

Prix Lebeault, 500 francs. — (Élèves de 2e année.) écrite sur un sujet de pharmacologie générale : Recon dix composés galéniques et de dix composés chimiques.

Prix Laillet, 500 francs. — Alternativement attrib macie et à la zoologie. Ce concours comprend trois épreu position écrite sur un sujet donné par l'École; 2° É 3° Reconnaissance. Il sera attribué en 1882 à la pharm

— Une pharmacie en 1752. — M. Metzger a trouvé relatif à la nomenclature et aux prix des médicaments d macie de Strasbourg, en 1752.

L'on y trouve les bezoards, la crotte de chien (*Album* se vendait huit deniers la demi-once. — Les ongles d'éla gros. — Parmi les axonges, on voit celles d'oye, de ch pon, de chat, d'homme, de lièvre, de couleuvre, de bl et de vipère : celle-ci se vendait 10 sols le gros.

Un crapaud sec (*Buffonum exsiccatorium*) valait 2 s — Les dents de sanglier préparées, 1 sol 4 deniers le g plâtre de grenouilles avec le frai ou sans le frai, à 4 so demi-once.

Viennent ensuite à des prix minimes :

Les vers de terre préparés : *Lumbrici terrestres*. — L de brochets : *Mandibulæ Lucii piscis*, 3 sols la demi-on de lézard : *Oleum lacertarum*. — L'huile de vers de te de frai de grenouilles. Ces huiles se préparaient par co sion, infusion et défaillance! (?)

On se demande où les apothicaires achetaient leur pro de cœur de cerf : *Ossa de corde cervi* », qu'ils vendaien niers le gros?

Les poumons de renards préparés, à 8 sols la demi-on *vulpis præparatæ*, entraient dans les compositions poumon de renard, *Lohoch de pulmone vulpis*. Il serai de connaître le *modus faciendi* de cette préparation, a emploi thérapeutique. On regrette de n'avoir pas plus ments sur le « sang de bouc » préparé et pulvérisé, vala niers la demi-once.

Le gérant : Félix Al

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît. [1

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 4 22 JUILLET 1882

IGNEMENT DES SCIENCES

La licence et le Muséum.

I.

supérieur avait jusqu'ici conservé un ca- grande valeur : chacune de ses parties était avec des attributions parfaitement définies. ation est-elle donc si défectueuse qu'il soit la modifier? C'est ce que l'on serait tenté de t les propositions qui sont faites et dont une ulté des sciences de Paris et les élèves se

ions sont trop importantes pour ne point mé- minées de près. C'est ce que nous voudrions

n'est pas éloignée où les Facultés des lettres, des théologie, de droit et de médecine, avec les macie, constituaient à elles seules l'enseigne- r. Le Muséum, le Collège de France et l'École ient séparés même du ministère de l'instruc-

s oscillations politiques si fréquentes dans notre vernements qui se sont succédé ou les grandes stituantes et législatives ont examiné le bud- s, voulant ainsi se rendre un compte exact de et des dépenses de nos grands établissements, par là aux demandes de modifications et le bruit arrivait jusqu'à elles. que le vent fût à la réforme, et il y est pendant les oscillations politiques, des nommées, des rapports adressés au chef cherchait les améliorations toujours dites

S'il est un établissement pour lequel les contre-coups de ces fluctuations politiques et gouvernementales depuis 1848 aient été sensibles, c'est incontestablement pour le Muséum d'histoire naturelle. Il a été périodiquement soumis, on peut le dire, à des menaces de réforme. Bien souvent le bruit de ces menaces se répandait, et alors rapports et commissions reparaissaient.

La cause de ces tentatives est facile à trouver.

Comme on le verra dans le cours de cette critique, elle a fait poursuivre un but chimérique, et tous les essais ont échoué ou ont été suivis de résultats qui sont loin d'être heureux.

En ce moment, il est question d'associer le Muséum aux fonctions des Facultés des sciences.

Vingt bourses de 1500 francs chacune lui ont été attribuées par une loi pour préparer des candidats à la licence, à l'agrégation ou au doctorat.

Dans son rapport sur les conférences à la Faculté des sciences de Paris, mon confrère et ami M. l'inspecteur général Berthelot va plus loin encore ; il propose de faire participer les professeurs administrateurs du Muséum aux examens de la Faculté des sciences.

Voici le passage du rapport qui, inséré au *Bulletin de l'instruction publique* de cette année, est par cela même tombé dans le domaine public.

Après avoir dit que l'institution des conférences auprès de la Faculté des sciences de Paris « est une véritable école normale supérieure libre, qui fait à l'École normale proprement dite une concurrence très vive », il ajoute : « Peut-être même y aurait-il lieu d'étendre cette fructueuse rivalité au delà des limites universitaires. La création des bourses du Muséum a été un premier pas dans cette voie, et il serait utile, dès à présent, de tracer quelques lignes d'ensemble, afin de permettre à cette création de donner tous ses fruits, en la généralisant, en l'étendant à tous les établissements

d'enseignement supérieur, et en donnant aux professeurs chargés de diriger les nouveaux boursiers le moyen de participer d'une manière efficace, non seulement à leur instruction, mais aux examens qu'ils subissent. Je veux parler des examens de la licence, lesquels forment le contrôle nécessaire du travail des élèves et des maîtres. Ceci pourrait être accordé, sans sortir des règlements, à ceux des professeurs qui sont pourvus du titre de docteur et qui en feraient la demande. »

J'avoue ne pouvoir partager les vues de mon excellent confrère et j'essayerai de présenter quelques observations sur son projet.

On peut établir d'abord en principe que la préparation de la licence et de l'agrégation au Muséum est ou impraticable ou nuisible à l'établissement, et que la création des bourses avec désignation spéciale est une faute si elle n'est modifiée, car elle conduira à un amoindrissement du grand établissement national dont le but est tout autre que celui qu'on cherche et poursuit ; aussi on peut prévoir que la réforme ne réussira pas ou que la destination des bourses sera par la force des choses changée. Dans ce dernier cas, les bourses auront non seulement leur raison d'être, mais encore elles deviendront une excellente création.

La division du travail est un signe caractéristique d'un état de perfectionnement très élevé ; en faisant faire des licenciés et des agrégés par le Muséum, on redescendra au-dessous de cette limite si supérieure qui avait été la conséquence de la division des attributions et de la très haute position scientifique qu'occupait le Muséum.

Pour traiter une question aussi difficile et aussi grave, et pour justifier les assertions qui précèdent, il est nécessaire de montrer avec quelques développements que les attributions de la Sorbonne et du Muséum sont restées jusqu'ici entièrement différentes et par conséquent distinctes.

II.

Que n'a-t-on pas dit et écrit pour et contre le *Muséum !* Quel est le régime politique qui ne s'est pas promis de réformer cette grande et belle institution nationale ?

Je le connais bien, le Muséum ! J'y ai passé quelques années et m'en suis retiré volontairement.

Peu importe ici la cause de cette retraite qui est une exception.

Je ne la rappelle que pour avoir l'occasion de dire que je l'ai profondément regrettée et que je regrette encore les inestimables richesses du Jardin des plantes qui eussent pu, je l'espérais du moins, m'être si utiles pour terminer bien des études, car c'est un des établissements les plus merveilleusement favorisés pour le travail des sciences naturelles. Enfin si le Muséum a été critiqué, c'est souvent à tort, car on a fait porter les critiques sur l'institution elle-même, que je défendrai, alors qu'elles devaient être dirigées contre quelques abus exceptionnels et particuliers que je laisserai de côté.

L'institution est marquée au coin d'un cachet ment supérieur, comme tant de belles choses Convention, qu'elle résiste à toutes les épreuves dures, qui lui sont imposées par les vicissitud tique et du temps. Elle résiste, il faut le dire, possède des collections immenses et d'une i richesse, qui font à la fois sa force et l'embarra tracteurs ou réformateurs, parce que c'est derri s'est très habilement retranché et se retranc longtemps le corps enseignant.

Après avoir affirmé mon admiration et, je mon dévouement pour une institution aussi nationale, aussi utile et d'un caractère scien incontestablement supérieur, il me sera permis centre des tendances qui me paraissent port notre organisation universitaire.

La cause des mesures proposées périodiquen jours la même ; elle a une origine lointaine, et ver il faut étudier quelques-unes des modi verses auxquelles on a songé.

Faire l'historique de tous les essais, de toutes tions, de tous les rapports, serait chose fastidi tile. Aussi n'est-il besoin que de considérer q propres à mettre en lumière l'esprit des réfor tentées et proposées.

Le 20 novembre 1878, le ministre de l'instruct adressait un rapport au président de la Républi décret de la même date, nommait une commis de rechercher « les améliorations qui pourraie duites dans le régime administratif et dans l'e du Muséum ».

Ce n'était pas une chose nouvelle que l'insti semblable commission ! Sous la république de 1 second empire, plusieurs commissions avaie instituées ; elles avaient beaucoup travaillé, q beaucoup tracassé le Muséum et poursuivi un toutes sont plus ou moins revenues.

Il faut remarquer une heureuse innovation : to des grands établissements scientifiques de I appelés à faire partie de la dernière commiss Cette innovation des plus judicieuses indiquait pensée de l'administration. Il s'agissait alors d'é régler des relations entre le grand établissement parties de l'enseignement supérieur.

L'idée qui a toujours guidé au fond les admir le gouvernement depuis 1848, époque à laquell mencé à demander des réformes, est restée la m revêtant des formes diverses.

Toujours on s'est demandé comment faut-il ré questions : à quoi sert le Muséum ? à quoi peut-utile ?

Comment peut-on mettre à profit les richesse enfouies dans ses galeries ?

C'est là, au fond, incontestablement la pensé toutes les administrations. C'est exclusivement l'

que sont dues toutes les tentatives diverses de

és dans les commissions du budget, quand ils à discuter les crédits considérables nécessaires Jardin des plantes, ont souvent demandé ce que établissement?

bre de personnes s'adressait son corps enseignant

eux étaient sortis et sortaient de ces accumu-sidérables de richesses?

a été dit et quelquefois avec assez peu de bien-pour que l'on ait tenté des essais d'une utilisation Sous l'empire on a vu même un commencement pratique. Comme si toute chose servant à des la science pure n'a pas l'utilité la plus consi-

de 1878 rappelle avec complaisance que le but toujours, même dès l'origine, préoccupé les gou-ayant créé ou doté le Muséum; comme il est le qu'il renferme des citations et des remarques im-ne peut le négliger; aussi lui ferons-nous quel-

XIII, au moment de la création (1626), « le plantes devait être une école pratique de bota-médicale et pharmaceutique, où la dé-toire et manuelle de toutes les opérations avait sa place marquée. »

Convention transforma complètement le Jardin dès lors *Muséum d'histoire naturelle*, et son ment défini. « Le but principal du Muséum sera enseignement de l'histoire naturelle prise dans due, et appliquée particulièrement à l'avance-culture, du commerce et des arts. »

de Thibaudeau, du 11 décembre 1791, indiquait rement la mission du Muséum, qui était d'as-tique à la théorie, de joindre aux cours de chi-des leçons relatives aux arts chimiques, d'ap-un mot, toutes les sciences naturelles aux progrès et des arts. »

le décret d'organisation de l'instruction publique aux élèves de l'École normale supérieure de moins deux leçons du Muséum par semaine.

1868, sous le ministère de M. Duruy, on s'oc-p du Muséum; de graves mesures furent prises, elles une éminemment utilitaire. « Pour assurer tion des cours, une section spéciale d'élèves agro-annexée à l'École des hautes études, et un ensei-gulier fut inauguré à leur usage en avril 1869; d'un changement de cabinet, ces jeunes gens, l'élite des instituteurs et soumis au régime furent licenciés quelques mois après. »

les administrations à faire servir le Muséum plantes du Roi aux progrès de l'agriculture est donc bien évidente.

aussi les mots : « pour assurer la fréquen-

Amener des élèves, qu'il ne faut pas confondre avec des auditeurs, au Jardin des plantes pour les mettre en rapport direct avec les professeurs est encore une des préoccupations constantes des administrations. C'est l'une des formes prises par l'utilitarisme.

Puisque l'on a déjà si souvent cherché à atteindre ce but, et qu'on le poursuit encore aujourd'hui, il faut l'avouer, il n'a jamais été bien facile à atteindre.

La création des bourses actuelles en fournira-t-elle le moyen?

Il faut toutefois reconnaître que les vingt bourses réparties entre les sciences physiques et naturelles ne porteront pas à un chiffre très élevé le nombre des auditeurs.

Mais il est évident que la préparation à la licence et à l'agrégation ne vise pas autre chose, et qu'elle prouve cette préoccupation utilitaire d'appeler des auditeurs.

Du reste, il faut en convenir, cette préoccupation s'explique : elle est légitime.

Si, d'un côté, l'on considère les proportions exceptionnelles de l'établissement, l'étendue de ses bâtiments, de ses jardins, et les immenses ressources qu'offrent pour leurs études aux naturalistes les collections, les envois des voyageurs, les serres et les ménageries, ainsi que les crédits considérables absorbés par l'institution; si de l'autre on oppose à tout cela le nombre restreint des auditeurs, on s'explique que des hommes politiques ne jugeant le plus souvent que par les statistiques, c'est-à-dire par des chiffres, aient pu mettre en doute l'utilité des grandes dépenses causées par le Muséum.

Aussi les ministres, souvent embarrassés par les arguments pressants des commissions budgétaires, ont tous plus ou moins cherché à répondre en s'appuyant sur le côté exclusivement utilitaire toujours mis en avant.

Dans le rapport de 1878, le ministre se demande « si, en présence du mouvement général qui s'opère dans notre enseignement supérieur, il n'y aurait pas lieu de rechercher les moyens d'étendre, de fortifier l'action décisive que le Muséum doit exercer sur nos hautes études; s'il n'est pas possible de rétablir des relations plus ou moins assidues entre cet établissement et les facultés de médecine, les Facultés des sciences et les écoles de pharmacie. »

C'est dans cette partie du rapport qu'il faut rechercher les pensées de l'administration d'alors, pensées que confirmait la composition de la commission où se trouvaient réunis tous les doyens.

Ainsi, on le voit, le désir est toujours le même : faire venir des élèves au Muséum, et cela, tantôt en leur faisant des démonstrations, ou bien en les forçant à suivre les cours, comme cela avait été exigé pour les élèves de l'École normale, en les nommant élèves agronomes, en leur délivrant un diplôme, ou enfin, comme aujourd'hui, en leur donnant des bourses et les préparant à la licence et à l'agrégation. Je ne dis pas au doctorat, car celui qui prépare une thèse fait des recherches originales et ne suit guère les cours.

L'idée du diplôme spécial semblerait en ce moment abandonnée, puisqu'on propose d'associer le corps enseignant du Muséum à la Faculté des sciences.

Mais, au fond, c'est le même but qui est poursuivi, seulement avec des bourses en plus. Or ce but semble toujours difficile à atteindre, puisque l'on est obligé aujourd'hui de payer les élèves afin de les faire venir; d'où vraiment on peut conclure que la voie suivie n'était peut-être pas la meilleure et la vraie, puisqu'on n'a jamais réussi.

Pour reconnaître combien on a poursuivi et l'on poursuit encore une chimère en recherchant des choses utiles et pratiques, voyons quel est le rôle même du Muséum, et quel esprit doit conduire sa direction scientifique.

Son rôle, de nos jours, est la conséquence du progrès des sciences. L'évolution qui modifie tout, qui entraîne invinciblement vers des progrès nouveaux, a contribué à modifier complètement, et peu à peu, le Jardin du Roi, et le Muséum d'aujourd'hui est bien loin de ce que l'avait fait la Convention. Les grands travaux du commencement du siècle ont ouvert des voies nouvelles, toutes les parties de l'institution se sont accrues dans des proportions considérables; de là, des modifications incessantes, se produisant d'elles-mêmes et paraissant insensibles; elles ont été les conséquences, non de tel ou tel règlement, mais des progrès accomplis dans les sciences naturelles; progrès auxquels avaient largement contribué les hommes célèbres qui avaient pris part à la réorganisation conventionnelle, et établi cette immense réputation sur laquelle vit encore le Muséum de nos jours.

Mais, pour apprécier le rôle considérable qu'a joué et que doit jouer dans les sciences naturelles notre grand établissement, il ne faut pas l'étudier isolément, il faut le considérer dans l'ensemble de l'organisation de l'enseignement supérieur, surtout à Paris.

III.

Les grandes institutions qui constituent aujourd'hui l'enseignement supérieur des sciences à Paris sont le Collège de France, la Sorbonne, le Muséum, la Faculté de médecine et l'École de pharmacie. Ces deux dernières sont tellement spéciales dans leur but, que nous n'avons pas à nous en occuper; elles sont en effet professionnelles, et leurs attributions n'ont jamais fait de doute pour personne.

Depuis son origine (1530), le Collège de France, cette magnifique création de François Ier, a subi, lui aussi, des transformations par les progrès des sciences. Il a dépendu successivement de plusieurs ministères; ses professeurs ont porté le titre de lecteurs royaux; mais aujourd'hui, il reste bien établi que, dégagés de toute préoccupation universitaire ou classique, ses professeurs contribuent uniquement à l'avancement des sciences et des lettres.

Un professeur du Collège de France ne doit pas avoir de programme à développer. Le titre seul de sa chaire peut tout au plus lui fournir l'indication de la voie qu'il a à suivre. Il peut ne pas s'occuper de la science faite et connue et s'en tenir à exposer exclusivement ses découvertes.

Qui n'a souvenance de ces leçons où Magendie, et après lui Claude Bernard, prenant un sujet quelconque de physiologie, suivaient une idée, modifiant à chaque instant leur programme suivant la découverte du jour, e l'idée nouvelle que faisait naître une expérience

N'est-ce pas dans cette belle chaire des cor que Cuvier a exposé ses grandes idées paléc Quel titre plus vaste et moins universitaire pe à une chaire?

N'est-ce pas de même dans une chaire qui fa dant de la précédente qu'Élie de Beaumont a lc seigné, il serait mieux de dire, fait devant le ainsi dire, ses grands travaux géologiques?

On en pourrait dire autant de Regnault et de I

Ce qu'il y a de beau dans la position d'un Collège de France, c'est qu'il n'a, pour ainsi dir ser les résultats de ses recherches, en ne tenan d'une chose unique, le progrès et les découverte tie de la science et des lettres où il a créé et voie nouvelle, n'ayant nul souci des besoins de ses auditeurs.

Aussi est-ce avec juste raison qu'on a créé nouvelles, cela était logique, pour tout homm études nombreuses, élevées, arrivant à des résulta qu'il était ainsi appelé à venir exposer devant u lite.

Il suffit de citer les noms de Tournefort, Delambre, Delalande, Vauquelin, Ampère, Thér Magendie, Cl. Bernard, Regnault, Élie de Bea lin, Sylvestre de Sacy, Letronne, Abel de Rémus Stanislas Julien et tant d'autres, pour compre la haute position du Collège de France et l'esp gation qui anima toujours ses lecteurs royaux.

Avec cette liberté excessive dans ses allures, du Collège de France peut n'avoir qu'une pr faire du nouveau et laisser à d'autres le soin d' connaissances acquises et devenues classiques. trop louer les administrations qui, à toutes les laissé l'initiative individuelle et la personnalité g tement l'enseignement du professeur du Collège

Si on pouvait lui adresser peut-être un reproc d'avoir quelquefois perpétué l'existence de chaire quement pour donner les moyens de parcourir u velle ouverte dans les sciences ou dans les lettr la branche de la science elle-même était deven

En résumé, le Collège de France est en avant acquise; il doit représenter le progrès et être po tamment à la recherche des vérités nouvelles.

Tout autre est, à la Sorbonne, le rôle de la sciences.

Les professeurs ont d'abord comme premier d connaître à leurs auditeurs, et ici nous pouv leurs élèves, les faits acquis à la science; l'ens la Faculté doit avant tout être dogmatique et c il doit répondre aux besoins des auditeurs q viennent demander, suivant certains program universitaires nécessaires pour, dans stances, acquérir des positions scie

…sse, un cours de sciences naturelles fait comme …s d'indiquer qu'il doit être fait au Collège de …ait absolument déplacé, et on peut le dire, s'il …à un professeur de la Faculté des sciences de varier …ement en développant plus ou moins telle ou … de son programme, il ne peut lui être loisible de …exemple exclusivement un enseignement d'une …les sujets propres de ses recherches. Il n'en a pas …car, en agissant ainsi, il léserait les droits non …moins et respectables de ses auditeurs.

…dire que les hommes qui ont consacré leur vie …à des recherches ne puissent exposer les ré…leurs travaux? Mais, au contraire, pour acquérir …ité indispensable à tout professeur qui est dans … de la Sorbonne et j'ajoute d'une faculté, il est de …de prouver et d'indiquer que lui aussi a pris sa …les recherches des vérités nouvelles, que lui aussi …connaître et signaler quelles voies lui paraissent …, mais cela au cours de l'exposition des parties de …qui constituent les programmes universitaires et …c'est-à-dire de la science acquise.

…un enseignement de chimie à la Sorbonne, qui …le souvenir de ceux qui l'ont suivi une impres…ble; c'est celui de notre illustre secrétaire per…. Les développements donnés à l'histoire des …ient des auditeurs en foule. Cependant les …pendant le semestre d'hiver par M. Dumas … des questions du programme. Quel nombre …aux n'indiquait-il pas? avec quelle hauteur …présentait-il pas les résultats acquis à la science …ciens? Il instruisait tout en réveillant le goût …, et il n'est pas un seul de ses anciens audi…ait conservé pour ses magnifiques leçons la plus … grande admiration.

…, lui aussi, avait professé quelque temps au Col…nce. Qu'on lise ses leçons de philosophie chi… y trouvera le modèle d'un cours destiné à … de ce grand établissement.

…, le but de la Faculté des sciences est de four… qui viennent les y chercher les moyens pro…ir les grades élevés de la licence et du doctorat. … programme est imposé ; on ne peut le laisser … manquer au but de l'institution, sans porter … droits des élèves. Et l'administration de l'in…publique doit tenir à ce que l'enseignement ne soit … dehors de cette voie qui ne doit jamais être …. Elle-même ne devrait pas se laisser aller à des … chaires qui ne répondent pas aux besoins uni…

IV.

…st et ce que doit continuer à être le Muséum; …facile maintenant.

…me on l'a vu, d'après les citations … …778. le Jardin du Roi devait faire … …Faculté de médecine qui …

temps hostile, on le sait. Bientôt, à côté des opérations manuelles et des exercices pratiques de chirurgie, on commença à recueillir des produits, des objets d'histoire naturelle. Il y avait le Droguier, puis le Cabinet du roi, comme on disait alors ; nous ne voulons pas ici exposer les progrès de la science et surtout à faire l'histoire du Muséum.

Mais on ne peut omettre de remarquer que les voyageurs faisant connaître et apportant incessamment des objets nouveaux, car la France a été longtemps à la tête de l'Europe pour les expéditions et voyages scientifiques, le Cabinet d'histoire naturelle du roi prit peu à peu des proportions dont, à l'origine, les fondateurs ne pouvaient se douter et prévoir les conséquences.

Les végétaux rares apportés vivants furent aussi cultivés, et plus d'un de nos lecteurs ne se doutent peut-être pas du nombre considérable de plantes devenues vulgaires dans notre pays, et qui sont sorties du Jardin du roi. C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, qu'on a entouré longtemps de tous les soins possible le premier *Robinia,* souche mère de tous les arbres que nous nommons à tort les *acacias.* On a bâti et rebâti le tronc délabré de ce premier venu de l'espèce, apporté par le docteur Robin, pour le soutenir et le conserver.

Dès que les choses curieuses vinrent s'ajouter aux choses utiles, les galeries et les serres devinrent nécessaires, et à côté du jardin, où se voyaient vivantes les plantes utiles, curieuses ou rares, on eut l'idée de conserver aussi des animaux vivants, et la ménagerie fut créée par Geoffroy Saint-Hilaire.

Primitivement aussi, il y avait des démonstrateurs qui, en réunissant ces collections précieuses, faisaient connaître au public toujours incertain, quant à son but et à ses désirs, les objets nouveaux qui avaient été reçus.

Nous n'indiquons ici que très imparfaitement et à dessein comment peu à peu le Jardin du roi était détourné de sa destination primitive, comment il devenait un centre à collections où tous les produits de la nature se réunissaient morts ou vivants, animaux, végétaux ou minéraux, et constituaient peu à peu cette accumulation immense, représentant aujourd'hui d'inestimables richesses.

Combien nous sommes loin de l'idée primitive et du Jardin des plantes médicinales, toujours religieusement conservé, et qu'on peut voir encore près de la porte du côté de la place Valhubert, mais surtout d'un établissement où seraient répétées les opérations de la chirurgie, où seraient faits des cours pratiques de chimie destinés aux progrès des arts et du commerce !

Par la force des choses, le Muséum est devenu le type d'un établissement à collections, aussi vaste que l'on puisse l'imaginer, sans limites autres que celles des locaux, avec un enseignement régulier relatif à chacune des parties de ces coll… …s. Il est tel aujourd'hui.

…le Collège de France n'avoir d'autre pro… …même de la chaire, souvent créée à l'o… …e ouvrant une voie nouvelle, ayant une

La Faculté des sciences a des programmes nettement formulés, répondant aux besoins de ses élèves et présentant dogmatiquement la science acquise.

Le Muséum, dans son enseignement, a-t-il, lui, des programmes? La réponse affirmative ne peut faire de doute un instant. Oui, le professeur doit exposer l'histoire des animaux, des végétaux ou des minéraux, dont il dirige la collection; il doit faire cette exposition aussi complète que possible, et sans être astreint à reprendre à des époques fixes, à recommencer ses leçons à des dates voulues.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on reconnaîtra qu'en France, c'est à Paris seulement que l'histoire générale et particulière des animaux et des plantes pourra être traitée avec tous les détails désirables, sans qu'aucune obligation autre que celle d'être complet puisse être imposée au professeur. Les moyens de faire un tel enseignement ne se rencontrent en France qu'à Paris, et à Paris qu'au Muséum.

Vers quel établissement l'homme qui désire acquérir des connaissances approfondies sur les choses de la nature peut-il tourner ses regards, si ce n'est vers le Jardin des plantes? Le Collège de France n'a pas de collections, la Sorbonne est liée par des programmes classiques.

Il faut donc qu'au Muséum ce soit la nature même des diverses branches de la science qui trace les programmes et fournisse les limites de chacun des enseignements.

Où trouve-t-on, en la considérant à ce point de vue, une plus belle position que celle du professeur administrateur du Muséum? Lorsque par goût et par vocation un homme s'est voué à l'étude de l'une des parties de la nature, il n'est pas un grand centre d'enseignement en France où une position soit pour lui aussi exceptionnellement belle qu'au Jardin des plantes. C'est la plus heureuse que puisse rêver un naturaliste, car il est à la fois l'archiviste, le descripteur et l'interprète, dans toute la plénitude de sa liberté, des richesses de la nature.

Le professeur du Muséum fait donc aussi avancer la science comme son collègue du Collège de France; mais, de plus, il lui élève un monument avec les produits qu'il recueille, classe et enregistre.

S'est-on rendu un compte exact de cette différence des attributions des trois grands centres d'enseignement supérieur, telle que peu à peu par l'évolution même et les développements de la science elle s'est imposée?

Pour mon compte, je ne puis concevoir une distribution et des attributions mieux conçues, plus largement entendues et plus conformes et favorables aux progrès de la science.

Sans doute, on ne peut nier que des abus ne se soient glissés dans la *petite république*, comme l'appelait le premier Consul, quand il demandait au comte de Lacépède comment allait le Muséum. Mais il ne faut jamais faire retomber sur une grande institution tout entière les fautes qui ont pu être le fait de quelques individualités.

Sans doute, l'enseignement a souvent laissé à désirer, par suite d'une foule de circonstances que je ne veux pas examiner en ce moment.

Sans doute, l'arrangement des collections présen bien des égards, beaucoup de lacunes; mais les que l'on adresse sont-elles toujours faites avec con de cause?

Le public qui visite est fort exigeant et quelqu bienveillant. Il ne faut pas juger du travail fait dan lection d'une façon absolue; il faut le juger relative moyens qui sont fournis au professeur administra accomplir ce travail, et surtout au temps et au lo dispose.

Ces questions sont difficiles : elles touchent de aux personnalités; mais elles sont agitées certaine le sein des commissions du budget et ailleurs. J pas pour cette raison insister davantage.

Mon désir en ce moment est de prémunir le lect les critiques isolées qui s'abattent pour ainsi di établissement entouré par des collectionneurs au plus variées, lesquels, n'ayant parfois qu'une p collection, comparée à celles immenses du Muséu nent de n'y pas voir mis à leur disposition tous gnements possibles sur un point extrêmement songeant pas ou ne voulant pas reconnaître que l ment des richesses de la nature est un travail i colossal.

Après ce qui précède, il est facile de répondre à tion: que doit être le Muséum?

Nous n'hésitons pas à le dire : c'est un établis la science pure doit exclusivement être enseignée Tout essai d'application uniquement pratique échouera ou bien, aboutissant à un amoindriss études scientifiques, sera un malheur pour la scie

V.

Le Muséum est une institution que le monde envie et qu'il copie, car dans tous les grands ce toutes les capitales on connaît le Jardin des pla toutes on y a établi des musées qui peut-être é nôtre si on le conserve comme grand centre ment de science pure, mais qui sûrement le dép jour où l'on aura mis en pratique ces idées d'un mesquin qu'on rencontre trop souvent, et qui t aussi forcent la main à l'administration.

Dans l'histoire même du grand établissement c rait en vain un grand nom patronnant ces idées

Quand on parle du Muséum, il est des noms nent sans cesse et qui s'imposent, tels sont ceux des Brongniart, des de Jussieu, Cuvier, Latreill Lamarck, les Geoffroy Saint-Hilaire, de Blainville. donc les titres de ces grands hommes à la rec de la postérité pour les applications puremen qu'ils ont faites en vue des progrès du commerce

Chose bien curieuse, le moment où les collectio du roi ont commencé à prendre ce développe de départ réel de l'état actuel des choses, e

... où le grand écrivain qui commence la liste des hommes dont la France est fière faisait aimer naturelle par son style merveilleux, qui marquera plus belles époques de l'évolution de la langue

... dit le ministre de l'instruction publique dans le 1878, engagea le Jardin des plantes médicinales, Jardin du roi, dans une voie toute nouvelle. Sa légitime renommée provoqua les libéralités des ... étrangers et, par le seul fait de ces dons l'enseignement de la zoologie, tel qu'il pouvait ... tendit à prendre le pas sur les anciennes

... que *le droguier* fut remplacé par les collections ... par le cabinet d'histoire naturelle créé par Buffon ... dans les salles du cabinet, ouvertes pour les heures réservées, que Daubenton poursuivait en ... ses travaux de détermination et de classement. ... pratique de l'enseignement était donc partout

... en faveur de la pratique on peut répondre que ... sont plus les mêmes. Juger de notre époque ... temps de Buffon et de Daubenton est se tromper ... grandement.

... d'écrire une histoire naturelle, comme ... son *Systema naturæ ;* alors on pouvait ... aujourd'hui quel naturaliste pourrait affirmer ... des plus heureusement longues, lui per... connaître la totalité, d'une partie même restreinte, ... branches de la zoologie ou de la botanique? L'é... champs explorés est telle de nos jours que les ... spécialisent par la force même des choses, et ... nes qui devraient être apportées au Muséum, ... division de certaines chaires, trop vastes pour ... seul professeur.

... savant qui voudrait aujourd'hui devant les élèves ... déterminations capables d'affronter la critique ... spéciaux? Cela était bon au temps de Dauben... aujourd'hui aussi en face d'une collection ... par un voyageur, un professeur qui s'est ... spécification pourrait débrouiller dans leurs gé... collections nouvelles; mais quel est celui qui, ..., se chargerait d'inscrire le nom définitif d'une ... vulgaire et en dehors de ses études spéciales, ... compulsé les ouvrages et établi des comparai... ... synonymie?

... tel savant ayant fait un travail étendu sur un ... vite et bien donner certains noms. Mais qu'on ... qu'on voudra dans les invertébrés et même ..., les oiseaux, etc., et l'on verra quelle diffi... ... établir la classification et la nomenclature ... des reproches d'un public de collection... ... du Muséum, cherchant souvent à trouver ... tout autant que le moyen de s'ins...

... ossible de songer à un enseig... pratique semblable à celui de Daubenton, et cet argument, pour être tiré de la pratique d'un grand naturaliste, ne nous paraît nullement démonstratif de la valeur des idées qu'on préconise.

Si l'on veut apprécier dans quelle juste mesure le Muséum peut être utile aux études pratiques, il faut d'ailleurs bien se garder d'examiner tous ses services dans leur ensemble. Ils sont en effet très loin d'être comparables.

Comment trouver dans la zoologie et la botanique les mêmes sujets d'application et même dans une branche de ces sciences la même valeur à chacune de ses parties? C'est certainement impossible.

Elles sont bien limitées, les notions pratiques qu'on peut tirer de l'histoire des polypiers, de celle de la plupart des vers marins, de la plupart des mollusques, et cependant, sauf quelques exceptions, ces groupes et beaucoup d'autres fournissent dans leur ensemble surtout les bases des études de sciences pures et servent à établir le fondement de la philosophie naturelle.

Il n'en est pas de même des helminthes, des insectes, des poissons. A chaque pas l'histoire de ces êtres devient intéressante par les indications utiles qu'elle fournit.

Quoi de pratique et d'utilitaire dans les études anthropologiques?

Il en est tout autrement des études botaniques. Le Muséum a introduit une foule de plantes nouvelles apportées par les voyageurs. Il a formé un grand nombre de jeunes jardiniers qui y ont acquis des certificats, ayant fait leur avenir.

Mais il y a loin de ces applications limitées, possibles et utiles, à ce qu'on a rêvé, quand on a songé à faire une école d'agriculture du Muséum. Ce qui fut tenté sous l'empire par l'adjonction au Muséum d'élèves agronomes.

Qui a fait plus d'efforts qu'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, pour rendre la zoologie appliquée utile? La Société d'acclimatation, née de son initiative, nous a donné un jardin fort curieux et très intéressant, fort utile en soi; mais quelles sont les applications immédiates, les nouvelles acclimatations définitives qui ont pris naissance et qui ont conduit à voir tel ou tel animal nouveau entré dans notre entourage domestique.

On comprend pourquoi nous avons été entraîné à ces détails et à ces considérations — nous avons voulu faire ressortir aussi clairement que cela nous a toujours paru l'être que la pratique agricole ou tout autre n'a pas réussi au Muséum, parce qu'elle n'y avait pas sa place.

Il faut le reconnaître, la chose a été si bien sentie, que l'on s'est tourné du côté du délaissement de l'enseignement.

On a cherché alors les moyens pratiques d'appeler des auditeurs sérieux; c'est encore là une façon de vouloir être utile au Muséum.

Comment s'y est-on pris?

La question mérite examen, car elle touche directement aux rapports du Jardin des plantes avec les autres parties de l'enseignement supérieur de Paris.

On a songé à appeler les étudiants de l'École de médecine et de pharmacie, non pas comme autrefois, cela va sans dire, pour répéter des opérations chirurgicales, mais pour apprendre les sciences naturelles.

Nous avons trop longuement développé cette idée, que les sciences naturelles et physiques sont et resteront absolument accessoires aux yeux des médecins, pour avoir à démontrer de nouveau que l'idée étant malheureuse n'a eu aucune chance de réussite.

Nous croyons avoir prouvé (1) que les sciences naturelles doivent même être rayées du cadre de l'enseignement de la médecine.

Nous ne voulons pas dire qu'il n'y ait rien à faire, qu'il n'y ait eu rien de fait. Telle n'est pas notre pensée — nous poursuivons notre idée, nous ne croyons pas que le but tant désiré, tant caressé et cherché, l'application pratique du Muséum, absolument parlant, ait été atteint. Nous ne croyons pas qu'il puisse l'être davantage et c'est dans la crainte de voir amoindrir ce grand établissement par la recherche d'une chose illusoire et vaine, que nous voulons montrer qu'il doit rester d'abord établissement de science pure, sauf à faire la part juste et vraie à des applications plutôt indiquées que mises en pratique. Nous voulons montrer, en un mot, qu'on a tort de demander à un établissement autre chose que les services qu'il peut rendre.

Les médecins ne veulent de ces sciences que tout juste ce qu'il leur faut pour passer leurs examens, et les ministères auront beau nommer commission sur commission, ils ne changeront pas cette tendance, cet esprit. Il faut faire la part du feu et laisser les écoles de médecine être ce qu'elles sont, des écoles professionnelles, et ne plus leur imposer des études de physique, de chimie et d'histoire naturelle.

N'allez donc pas chercher des élèves dans ces écoles, vous ne les y trouveriez pas. Vous pourriez les rencontrer seulement au sortir du lycée, alors qu'ils courent après les diplômes. Mais faut-il vraiment songer à amoindrir à ce point notre grand établissement pour lui donner quelques auditeurs de plus ?

La Commission de 1878, après avoir cherché comment on pourrait rattacher le Muséum à nos grandes écoles, devait instituer un diplôme dont le titre n'était pas plus défini que ses prérogatives. La chose méritait cependant d'être indiquée ; car, aujourd'hui, faire des sciences naturelles quand on n'a pas de fortune et qu'on n'arrive pas à l'enseignement est le plus sûr moyen de mourir de faim.

L'idée semble être reprise sous une forme nouvelle, mais sans inventer un nouveau parchemin. On veut faire coopérer le Muséum à préparer et à donner les grades de la licence et de l'agrégation.

Ou c'est une faute ou c'est une impossibilité.

C'est une faute parce que si les professeurs se laissent aller à faire un cours préparatoire à la licence ou à l'agrégation afin d'avoir des élèves, ils abaisseront leur enseignement,

(1) *Revue scientifique*, n° du samedi 15 juillet 1882.

ils ne feront plus un enseignement du Muséu conférences, ils perdront un temps précieux recherches originales ou aux travaux de la col ne l'oublie pas, les professeurs sont administ chesses qui leur sont confiées.

Mais cet argument — les cours sont peu servent-ils ? — est toujours là, et on cherc moyens pratiques, nous venons de le voir, à phithéâtres ; peine perdue : le but est louable et ne sera pas atteint.

Il est des cours du Muséum qui, suivant l forme qu'on leur donnera, attireront beauc monde ; il en est d'autres qui, s'ils sont suivi breux public, seront mal faits. Ceci semble pendant c'est l'expression de la vérité.

En principe, le nombre des auditeurs ne façon donner la mesure de la *valeur absolue* ment, et cela est surtout vrai pour le Muséum

Prenons un exemple, afin de rendre la pre et afin surtout d'éviter toute allusion personn

Voilà un cours d'ichtyologie et d'herpétolog plet et développé avec toutes les ressources professeur au Muséum.

On comprend que, dans une première parti rale des poissons, leur distribution géographi grations, leurs mœurs, le tableau largement e organisation et de leur embryogénie, la comp types aux autres types de la création, leur plac fication, leur utilité pour l'homme, leur rôle leurs pêches diverses souvent aussi curieu santes, enfin la pisciculture, puissent mainten nombreux sous le charme de la parole habi seur des plus éminents. Mais arrive une sec faut bien en fin de compte aborder les classifi bien faire l'histoire particulière des groupes utiles et intéressantes. Si du moins le pro remplir son devoir et ne sort pas du cadre surtout s'il tient à prouver son autorité scien matière, peut-on penser que l'auditoire reste breux que pendant la première partie ?

Mais ce n'est pas soutenable.

Et cependant, si le nombre des auditeur cours n'en reste pas moins parfaitement fait, l'esprit de l'institution ; il est surtout utile sirent devenir des ichtyologistes.

Où, en effet, des naturalistes par vocation, voulant se vouer à l'ichtyologie pourront-ils seignement suffisant pour eux ? Il n'y a que puisse répondre à leur besoin de spécialistes fesseur répond à ce besoin, il est assuré d monde ; et, d'un autre côté, s'il cherche à rép

(1) Je prends au hasard une branche de la zoologi le cours fait du temps de Lacépède ou des Duméri des ouvrages si importants et devenus classiques tions.

ncandidat à la licence, il ne suffira plus au spécialiste. teur m'excusera de citer un fait tiré de ma propre ce. Dans l'une des premières années que je passai professeur administrateur au Muséum, je traitais de des coralliaires. Pendant les généralités et l'his-taillée du corail que j'avais pris comme type et comparaison, j'avais ma salle remplie. Vinrent les la classification, aidées cependant de démonstra-avaient paru intéresser. L'auditoire diminua peu à tellement que j'en étais désespéré.
considérais comme ayant un insuccès.
plus que dix ou douze personnes sur un pre-g. La salle paraissait vide et me laissait remarquer ment encore une bonne vieille femme en coiffe de je vois encore se chauffant près du poêle, non loin notaire qui, armé d'énormes besicles, prenait des croyait en prendre en dormant, et me réjouissait dans mon désespoir de professeur incompris, par qu'il mettait à m'approuver d'un geste de la main ou d'un sourire expressif de dormeur, lorsque je la voix ou l'élevais un peu plus et que par ce de ton je le tirais de la douce léthargie où nous gé mes coraux et moi. L'ancien tabellion, de-venait *tuer le temps* dans mon cours et se très régulièrement. Je le regardais en mon-dire, et, le suivant de l'œil, je me disais : « Je dormir. »
je vis encore se reproduire les mêmes faits. J'en Puis je repris courage, car je compris que j'avais auditeurs sérieux qui sont aujourd'hui dans l'en-quelques-uns dans l'enseignement supérieur, et exclusivement d'eux, car ils me dédommageaient femme à la coiffe de toile et du notaire aux tes.
conclure que toutes les fois qu'un cours sera il ne pourra être utile qu'à un nombre fort res-personnes, à celles qui veulent se spécialiser et qui désirent faire une etude générale des sciences comme c'est le cas pour la licence et l'agrégation. comprendre qu'un cours d'anthropologie ne soit l'histoire attrayante des races, de leurs mœurs, de tières, etc., plus suivi qu'un cours de minéralo-ci fera rarement salle comble quand, après des gé-sera suivi des détails techniques.
ira entendre la cristallographie dans tous ses dé-tails, si ce n'est un spécialiste qui a besoin de la
pas l'oublier : dans les sciences naturelles, à côté questions générales qui plaisent et charment la aussi les détails fastidieux qui l'éloignent et qui posent; jamais, malgré l'exhibition de des-animaux et de plantes variées, il n'y aura dans faits particuliers l'attrait d'une expérience toire aux péripéties mêmes de son exécution. juger la valeur d'un enseignement est ne peut admettre un seul instant que les

statistiques faites par l'administration soient justes, car elles sont basées sur la donnée du nombre qui est brutale, mais dont les éléments sont inconnus dans leur nature même.

Il me souvient d'avoir suivi à la Sorbonne, quand je préparais ma licence, un cours de botanique où nous étions bientôt réduits, après les premières leçons, à sept ou huit auditeurs. C'était celui de M. Adrien de Jussieu, qui, avec cette simplicité et cette finesse d'esprit en même temps que cette bonhomie caractéristique que lui ont connues ses élèves, nous donnait des leçons les plus chargées, les plus nourries de faits, qui prolongeait ses entretiens quelquefois deux heures et qui, le dimanche, dans son cours d'herborisation rurale, en nous reconnaissant s'entretenait amicalement, paternellement avec nous, des choses qui avaient pu nous embarrasser dans ses leçons.

On a supprimé ces deux cours.

Quelle faute !

Pour nous qui nous préparions à la licence — à cette époque les candidats n'étaient pas nombreux comme aujourd'hui — ce cours était parfaitement approprié à nos besoins; aussi n'hésitions-nous pas à le qualifier de cours excellent, malgré son petit nombre d'élèves.

On le voit, le nombre des auditeurs ne fait rien à la chose quand il s'agit de juger de la valeur d'un cours, et cela est surtout vrai pour les cours du Muséum.

Ce qu'il faut dans cet établissement, c'est que les auditeurs sérieux, désireux de se vouer à l'étude d'une partie de la science, soient assurés, après les leçons brillantes sur les généralités, de trouver des leçons techniques détaillées, dans laquelle l'homme devenu une autorité dans sa chaire ne redoute jamais de s'engager.

Ce n'est pas en s'en tenant seulement à des généralités à côté de collections aussi belles que celles du Jardin des plantes, que l'on formera des naturalistes spécialistes de premier ordre et que le professeur prendra cette autorité qu'exige le titre d'administrateur.

Le corps enseignant du Muséum n'a donc pas à s'occuper du nombre de ses auditeurs; il n'a qu'à rechercher leur qualité. On pourra toujours avoir un nombreux auditoire en s'en tenant aux grandes lignes de la science, comme on dit. Car à Paris il y a des désœuvrés nombreux qui, dans l'hiver surtout, viennent s'abriter contre le froid dans les salles bien chauffées et chercher les cours propres à les délasser.

Il faut donc rejeter la critique des cours du Muséum basée sur ce que quelques-uns seraient peu suivis et surtout bien se garder d'opposer l'importance énorme du budget de l'établissement au nombre restreint de son public. Ce serait montrer qu'on comprend peu que la science pure n'a pas un aussi grand nombre d'adeptes qu'on semble le croire.

De ce qui précède, on doit conclure encore que si les cours sont faits au Muséum en vue de préparer à la licence et à l'agrégation, c'est-à-dire en vue de procurer des notions limitées et générales, comparées à ce qu'il pour le vrais naturalistes, on [illegible] blissement et fait une faute [illegible]

ment de son but et de sa destination, but et destination qui se sont imposés peu à peu à la suite des beaux travaux des grands naturalistes dont les noms ont fait briller d'un si grand éclat le Jardin des plantes.

Si les cours sont ce qui a été dit, c'est-à-dire le développement de l'histoire de la nature, sans autre limite que celle de la partie même dont est chargé le professeur, la préparation à la licence est impossible, parce que les cours bien faits se continueront sur un sujet très spécial pendant un temps trop long.

On ne va pas, en définitive, au Muséum pour apprendre les premiers éléments de la science; on y va pour apprendre à être un naturaliste, un chercheur, pour prendre modèle sur les professeurs émérites qui tous doivent être des autorités acceptées sans conteste dans la partie des sciences qu'ils sont chargés d'enseigner.

Est-ce à dire qu'un jeune homme se préparant à la licence ne trouvera pas un grand avantage à suivre l'enseignement du Muséum? Loin de moi une telle pensée, puisque, lorsque je préparais ma licence, j'ai suivi beaucoup de cours du Muséum; mais alors je pensais déjà me vouer exclusivement à l'étude des sciences naturelles.

Autre chose est quand on veut faire de la licence un titre propre à conduire seulement à l'enseignement secondaire. Ainsi pour ceux qui ne visent qu'à l'enseignement des sciences dans les lycées, à coup sûr la préparation à la Faculté des sciences est bien suffisante. Mais pour celui qui veut devenir un naturaliste, un spécialiste de profession, indépendamment de l'enseignement, il n'en est plus de même et les cours du Jardin des plantes sont pour lui de la plus grande utilité, surtout si le professeur, ne restant pas indéfiniment en dehors du sujet propre de sa chaire, aborde les détails techniques.

Après sa licence, un jeune homme désireux de se vouer exclusivement à l'étude de la nature ne saurait mieux faire que de suivre beaucoup de cours au Muséum afin de développer son instruction, pourvu toutefois qu'il y trouve tout ce qui est propre à accroître ses connaissances spéciales.

L'on voit donc en définitive quelle doit être la réponse à cette question si souvent répétée: A quel ordre de personnes s'adresse l'enseignement du Muséum? Il s'adresse à un ordre forcément très restreint, il s'adresse à ceux qui s'occupent exclusivement de science pure, aux spécialistes, aux travailleurs débarrassés de mesquines préoccupations de la collation d'un grade.

En se plaçant à ce point de vue, en ne considérant que la science pure, indépendante des applications, n'y a-t-il donc aucune utilité à faire faire des progrès à l'ensemble des connaissances représentées par le Muséum?

Est-ce qu'il n'est pas utile que la place qu'occupe la France dans le monde savant relativement aux sciences naturelles soit la plus élevée qu'il est possible d'atteindre? Pense-t-on acquérir cette position en multipliant le nombre des auditeurs de la nature de ceux qu'on recherche?

Qu'importe donc ce nombre; ce qu'il faut voir, c'est l'intérêt d'un ordre bien autrement élevé, l'intérêt de la France.

Ce qu'il faut chercher, c'est à réunir un petit n[...] deptes, dévoués aux progrès et aux études profon[...] surent la marche en avant.

En dehors de ces vues, toutes les tentatives d'am[...] sont destinées à avorter piteusement.

Qu'on laisse donc au corps enseignant de not[...] stitution toute la liberté d'allures que comporte u[...] ment aussi beau, aussi vaste et aussi illimité q[...] l'histoire de la nature.

Loin d'appeler quelques-uns des professeurs d[...] chargés par la lourdeur du fardeau de leurs [...] prendre part à des examens; loin de leur amene[...] qui ne répondent nullement à leurs fonctions i[...] qu'on les laisse à leurs collections immenses, c'[...] l'histoire des archives de la nature.

Pour cela il y a bien des mesures à prendre; [...] d'elles, pour ne s'occuper ici que de la dernière [...] consisterait à transformer les bourses dans leur [...] leur destination. Elles deviendraient une excelle[...] tion et permettraient au corps enseignant de [...] l'ampleur de ses études. On arriverait à faire p[...] travaux qui démontreraient bien plus sûrement [...] richesses du bel établissement que toutes les me[...] taires mises en avant.

Encore une fois, le rôle des professeurs du M[...] trop beau pour qu'on puisse penser qu'en prépar[...] sant passer des examens on améliorera leur posi[...]

VI.

Mais revenons à la proposition, point de dép[...] considérations, et examinons quelques-unes de[...] qu'on peut lui adresser.

D'abord pourquoi la Faculté des sciences de P[...] elle seule à voir pour l'obtention des grades s[...] tives amoindries?

La manifestation la plus sérieuse de son cont[...] valeur de son enseignement se trouve certaineme[...] examens de la licence. Lui adjoindre des juges [...] n'est-ce pas lui faire perdre en grande partie ce c[...]

Mais supposons ce principe généralisé à tous [...] sements supérieurs, à tous les professeurs d[...] sciences demandant à faire des examens; il pou[...] ce fait, que du jury se trouveront exclus tous les [...] titulaires de la faculté.

A-t-on bien songé à ce résultat? Et alors ne s[...] un jury d'État qu'on aurait constitué en dehors d[...] seignant.

Combien n'a-t-on pas discuté sur cette questi[...] restée insoluble et qui renaît, paraît-il, puisque, [...] professeurs du lycée de Belfort viennent de de[...] création d'un jury semblable pour le baccalauréat[...]

Supposons encore le même cas, et le jury comp[...] fesseurs autres que ceux de la Sorbonne: qui [...] candidats n'iront pas en province dans une a[...] subir les épreuves? Ne sait-on pas que souvent [...]

...dis, qui espèrent rencontrer ailleurs plus de fa... réussir?

...établir une rivalité qui ne peut porter aucun fruit, ...me temps on en détruit une bien plus sérieuse ...la.

...effet que bien des candidats tiennent à prendre ..., surtout celui de docteur ès sciences, à Paris, l'estampille de la Sorbonne, comme on l'a dit. ...pas dû à une louable émulation qui disparaîtra, ...ne sont plus composés par les membres titulaires ...es de la Faculté des sciences? ...à notre responsabilité, et enfin, disons-le, à ...elle, puisque le mot a été dit non par nous, ...province. L'une et l'autre disparaîtront devant le ...me recruté un peu partout, ainsi qu'on le pro...

...coup discuté pour savoir s'il fallait établir deux ...dans l'Université, l'un enseignant, l'autre don...; est-ce un essai que propose dans ce sens ...collègue du conseil supérieur? ...mble-t-il pas, car il faut bien voir les choses ...ment, qu'en nous associant les professeurs du ..., eux aussi, préparé à la licence, on veut, en ...dre part à l'obtention du grade pour *leurs* ...surer que les examens seront dégagés de ...*étroites et trop systématiques, qui ont été* ...*à raison, reprochées à l'enseignement de la* ...sont les termes mêmes du rapport.

...bien, ne pourrait-on pas découvrir une pen...ieuse encore que celle qu'exprime le rap...

...ailleurs nécessaire de dire en quoi l'enseigne...rbonne pèche. Quelle est la partie qui pèche? ...pour mon compte, je repousse énergiquement ...prêt à donner mes raisons, prêt à montrer que ...d'une circonstance, sacrifié l'attrait que présen...s intéressantes et agréables à faire aux besoins ...eurs.

...permis de reproduire ici un passage de mes ...hautes études venant à l'appui de ce qui pré...

« Ce mode d'enseignement (celui de la zoologie, ...chargé) est des plus fructueux, et cela parce ...qu'il a été dit dans le rapport de 1879-1880, il est ...la Faculté des sciences, parce qu'il reste dans ...les programmes, parce qu'il recommence réguliè...les ans sous trois formes différentes, enfin, et ...qu'il répond à un besoin universitaire dont ...préoccuper des établissements autres que les ...ences (1). »

...a Faculté sont fort émus, dit-on, de cette ...pas quelque raison? Qu'on y réfléchisse.

...déterminera la composition du jury? Le car jusqu'ici, la formation du jury était l'une des prérogatives du doyen, et le doyen voudra-t-il modifier des précédents établis contrairement à la dignité de la Faculté?

Pense-t-on que les facultés abandonneront une prérogative, conséquence de droits acquis et d'une organisation déjà ancienne que rien n'est venu encore modifier officiellement, et qu'elles ne réclameront pas avec raison contre des mesures qui feraient exclure leurs membres d'un jury dont les fonctions mêmes les rendaient jusqu'ici titulaires?

Si une législation nouvelle doit être introduite dans le régime des facultés, sans doute la chose est assez importante pour être portée devant le conseil supérieur de l'instruction publique, où tant d'hommes compétents sont réunis. Elle y sera incontestablement étudiée avec toute l'attention qu'elle mérite, et les décisions à prendre y seront discutées mûrement avant de devenir définitives.

Au fond de tout cela, il y a peut-être une cause tout autre que celle qu'on attribue à ce besoin de modifier un jury, besoin qui n'est pas démontré. Si on doit trouver la cause ailleurs que dans l'utilitarisme signalé plus haut, il est inutile ici de la rechercher, surtout si elle se rapportait à des considérations d'un ordre budgétaire.

Nous avons cru devoir réclamer contre une mesure qui nous paraît aussi peu motivée que peu en rapport avec les progrès de la science et surtout avec les intérêts d'une partie du corps universitaire, n'ayant pas manqué à ses devoirs; toutes les Facultés sont ici aussi intéressées que celles de Paris à revendiquer leurs prérogatives, car elles ont toutes auprès d'elles des établissements d'enseignement où des docteurs ès sciences pourront aussi se trouver et vouloir préparer à la licence, puis demander à examiner leurs élèves.

Représentant des Facultés, j'ai cru devoir prendre la défense de nos prérogatives menacées.

Envisagée à un autre point de vue, la question mérite encore d'être étudiée.

En appelant les professeurs administrateurs du Jardin à la Sorbonne, parce que, à tort ou à raison, l'enseignement a une direction trop étroite et systématique, n'est-ce pas dire implicitement que cette direction n'existe pas au Muséum? Assertion qu'il serait utile de discuter et de prouver; car, ainsi qu'on l'a vu, ou le professeur du Muséum fera des cours préparatoires à la licence, et il s'amoindrira, ce qu'on ne peut supposer qu'il désire; ou il fera l'enseignement que tout naturaliste méritant ce nom voudra rencontrer. Dans ce cas, s'il interroge *ses élèves* et les autres, n'y aura-t-il pas à craindre que des questions correspondant à un enseignement fort étendu et très détaillé ne soient faites dans une direction, je ne dirai pas systématique, car j'estime trop mes collègues, mais un peu trop spéciales pour la licence?

A-t-on bien songé à quelle nature de rivalité on pourrait arriver dans ces examens, si l'accord ne s'établissait pas?

Répétons-le encore, le lecteur nous excusera, les enseignements des Facultés et du Muséum sont absolument différents : ils ne peuvent être comparés; d'un côté, c'est l'ensemble

(1) ...es, 1880-1881, de Lacaze-Duthiers, p. 71.

ment de son but et de sa destination, but et destination qui se sont imposés peu à peu à la suite des beaux travaux des grands naturalistes dont les noms ont fait briller d'un si grand éclat le Jardin des plantes.

Si les cours sont ce qui a été dit, c'est-à-dire le développement de l'histoire de la nature, sans autre limite que celle de la partie même dont est chargé le professeur, la préparation à la licence est impossible, parce que les cours bien faits se continueront sur un sujet très spécial pendant un temps trop long.

On ne va pas, en définitive, au Muséum pour apprendre les premiers éléments de la science; on y va pour apprendre à être un naturaliste, un chercheur, pour prendre modèle sur les professeurs émérites qui tous doivent être des autorités acceptées sans conteste dans la partie des sciences qu'ils sont chargés d'enseigner.

Est-ce à dire qu'un jeune homme se préparant à la licence ne trouvera pas un grand avantage à suivre l'enseignement du Muséum? Loin de moi une telle pensée, puisque, lorsque je préparais ma licence, j'ai suivi beaucoup de cours du Muséum; mais alors je pensais déjà me vouer exclusivement à l'étude des sciences naturelles.

Autre chose est quand on veut faire de la licence un titre propre à conduire seulement à l'enseignement secondaire. Ainsi pour ceux qui ne visent qu'à l'enseignement des sciences dans les lycées, à coup sûr la préparation à la Faculté des sciences est bien suffisante. Mais pour celui qui veut devenir un naturaliste, un spécialiste de profession, indépendamment de l'enseignement, il n'en est plus de même et les cours du Jardin des plantes sont pour lui de la plus grande utilité, surtout si le professeur, ne restant pas indéfiniment en dehors du sujet propre de sa chaire, aborde les détails techniques.

Après sa licence, un jeune homme désireux de se vouer exclusivement à l'étude de la nature ne saurait mieux faire que de suivre beaucoup de cours au Muséum afin de développer son instruction, pourvu toutefois qu'il y trouve tout ce qui est propre à accroître ses connaissances spéciales.

L'on voit donc en définitive quelle doit être la réponse à cette question si souvent répétée: A quel ordre de personnes s'adresse l'enseignement du Muséum? Il s'adresse à un ordre forcément très restreint, il s'adresse à ceux qui s'occupent exclusivement de science pure, aux spécialistes, aux travailleurs débarrassés de mesquines préoccupations de la collation d'un grade.

En se plaçant à ce point de vue, en ne considérant que la science pure, indépendante des applications, n'y a-t-il donc aucune utilité à faire faire des progrès à l'ensemble des connaissances représentées par le Muséum?

Est-ce qu'il n'est pas utile que la place qu'occupe la France dans le monde savant relativement aux sciences naturelles soit la plus élevée qu'il est possible d'atteindre? Pense-t-on quérir cette position en multipliant le nombre des audi-rs de la nature de ceux qu'on recherche?

u'importe donc ce nombre; ce qu'il faut voir, c'est l'in-rêt d'un ordre bien autrement élevé, l'intérêt de la France.

Ce qu'il faut chercher, c'est à réunir un petit deptes, dévoués aux progrès et aux études profo surent la marche en avant.

En dehors de ces vues, toutes les tentatives d'a sont destinées à avorter piteusement.

Qu'on laisse donc au corps enseignant de no stitution toute la liberté d'allures que comporte ment aussi beau, aussi vaste et aussi illimité l'histoire de la nature.

Loin d'appeler quelques-uns des professeurs chargés par la lourdeur du fardeau de leurs prendre part à des examens; loin de leur amen qui ne répondent nullement à leurs fonctions qu'on les laisse à leurs collections immenses, l'histoire des archives de la nature.

Pour cela il y a bien des mesures à prendre d'elles, pour ne s'occuper ici que de la dernièr consisterait à transformer les bourses dans leu leur destination. Elles deviendraient une excell tion et permettraient au corps enseignant d l'ampleur de ses études. On arriverait à faire travaux qui démontreraient bien plus sûrement richesses du bel établissement que toutes les n taires mises en avant.

Encore une fois, le rôle des professeurs du trop beau pour qu'on puisse penser qu'en prépa sant passer des examens on améliorera leur po

VI.

Mais revenons à la proposition, point de d considérations, et examinons quelques-unes d qu'on peut lui adresser.

D'abord pourquoi la Faculté des sciences de elle seule à voir pour l'obtention des grades tives amoindries?

La manifestation la plus sérieuse de son co valeur de son enseignement se trouve certainem examens de la licence. Lui adjoindre des jug n'est-ce pas lui faire perdre en grande partie ce

Mais supposons ce principe généralisé à tous sements supérieurs, à tous les professeurs sciences demandant à faire des examens; il po ce fait, que du jury se trouveront exclus tous le titulaires de la faculté.

A-t-on bien songé à ce résultat? Et alors ne un jury d'État qu'on aurait constitué en dehors seignant.

Combien n'a-t-on pas discuté sur cette que restée insoluble et qui renaît, paraît-il, puisqu professeurs du lycée de Belfort viennent de création d'un jury semblable pour le baccalauré

Supposons encore le même cas, et le jury co fesseurs autres que ceux de la Sorbonne: candidats n'iront pas en province dan subir les épreuves? Ne sait-on pas

ris, qui espèrent rencontrer ailleurs plus de facilités pour réussir ?

[illegible] établir une rivalité qui ne peut porter aucun fruit, [illegible] même temps on en détruit une bien plus sérieuse [illegible].

[illegible] effet que bien des candidats tiennent à prendre [illegible], surtout celui de docteur ès sciences, à Paris, [illegible] l'estampille de la Sorbonne, comme on l'a dit. [illegible] pas dû à une louable émulation qui disparaîtra [illegible] ne sont plus composés par les membres titulaires [illegible] de la Faculté des sciences ?

[illegible] à notre responsabilité, et enfin, disons-le, à [illegible], puisque le mot a été dit non par nous, [illegible]. L'une et l'autre disparaîtront devant le [illegible] un peu partout, ainsi qu'on le pro-[illegible]

[illegible] pour savoir s'il fallait établir deux [illegible] l'Université, l'un enseignant, l'autre con-[illegible] un essai que propose dans ce sens [illegible] conseil supérieur ?

[illegible] pas, car il faut bien voir les [illegible] nous associant les professeurs [illegible] préparé à la licence [illegible] l'obtention du grade [illegible] les examens seront dégagés [illegible] et trop systématiques [illegible] reprochées à l'enseignement [illegible] mêmes du rapport.

[illegible]

l'une des prérogatives du doyen [illegible] différer des [illegible] Faculté ?

[illegible]

de la science, qui est professée en vue de former des jeunes gens ayant une éducation et des connaissances générales; de l'autre, c'est la science divisée et morcelée entre plusieurs chaires, afin de permettre d'arriver jusqu'aux derniers détails particuliers de l'histoire des êtres.

On ne va pas au Muséum apprendre à préparer de l'oxygène ou à distinguer un fémur d'un tibia, une étamine d'un pistil. On doit y arriver après avoir acquis les notions générales données par les Facultés des sciences et permettant d'aborder des études d'un ordre plus élevé, des recherches originales, sous la direction des hommes émérites ayant déjà fait leurs preuves dans cette voie.

Encore une observation qui a bien sa valeur.

Dans le rapport, il est question des licences sans distinction. Or puisqu'on propose d'adjoindre à la Faculté des professeurs administrateurs du Muséum pour nous soulager, ce que nous ne demandons pas — n'en ayant pas besoin — a-t-on songé à ceux des professeurs administrateurs qui pourraient ainsi alléger nos travaux?

Les licences les plus pénibles, les plus surchargées de travail pour l'examinateur sont celles de mathématiques et de physique, pour lesquelles le nombre des candidats est très considérable, et parmi ces candidats, il en est ayant l'obligation de se présenter en deux fois, ce qui double l'examen pour ainsi dire; tels sont les élèves de l'École normale qui doivent subir les examens de la licence en deux parties, afin de passer d'une année à l'autre.

Or combien trouvera-t-on de docteurs ès sciences mathématiques ou ès sciences physiques au Muséum? On peut sans indiscrétion le rechercher, puisque le rapport dit expressément qu'on devra être docteur ès sciences pour demander à venir nous aider. — La réponse est facile, les sciences mathématiques ne sont pas représentées au Muséum et il n'y a qu'une chaire de physique.

En définitive, il est facile de le reconnaître, la mesure ne s'adressera, si on veut bien y regarder de près, qu'aux sciences naturelles.

Pourquoi cette exception à l'égard d'une partie du corps enseignant?

En y regardant encore de plus près, quelles sont les chaires de la Sorbonne dont les titulaires peuvent avoir besoin du soulagement dont il est question?

La biologie animale est représentée à la Sorbonne par trois chaires, et la licence n'ayant que deux sessions par an peut donc ne revenir pour chacun des professeurs de la biologie que tous les deux ans. Vraiment la fatigue produite par un pareil examen ne peut être alléguée et il faut supposer toute autre cause au projet.

Mais resteraient la géologie et la botanique qui ne sont représentées que par une chaire chacune. Ici le rapport ne fait qu'appuyer une réclamation élevée depuis longtemps par la Faculté de Paris contre la suppression malencontreuse d'une chaire de botanique.

Mais continuons en consultant les annuaires de l'enseignement pour Paris.

Les cinq professeurs des sciences naturelles d
n'ont absolument que l'enseignement de la S
pas un n'est surchargé de travail par une seco
— En un mot, pas un ne cumule. — Et l'on veu
texte de nous soulager, donner un travail nouvea
fesseurs qui, pour la plupart, ne sont pas dans
conditions que nous, qui sont par un double en
plus chargés que nous; que nous qui n'avons qu
et pas de fonctions administratives, pas de collecti
catalogues à faire dresser!

La chose ne serait pas équitable; aussi la raiso
gement paraît à quelques-uns bien secondaire, p
dire plus.

L'administration ne doit jamais oublier que q
trop à faire trouve, dans cette condition, une rais
rien faire ou faire peu. Aussi dans les réformes
jamais exagérer les charges dans la crainte de
en pratique cette triste maxime.

La Faculté n'a point démandé les modifications
pose; elle désire conserver ses prérogatives et se
quis qu'elle tient d'une organisation déjà ancie
rien n'est venu modifier officiellement. Elle ne d
tout pas de voir ses attributions se développer e
. Quant au Muséum, il semble bien difficile qu'il
l'administration dans la voie qui a été indiquée.

Il sait trop, on doit le supposer, que les soin
cupent sont tels que des fonctions nouvelles vena
à une charge déjà si grande augmenteraient enc
bénéfice, non seulement les soucis, mais encore
tés renaissant tous les jours autour de lui et don
chaque instant à d'amères critiques.

Il sait mieux qu'on ne peut le savoir ailleurs q
à faire qu'on ne peut raisonnablement l'espérer e
vent une raison pour faire très peu.

Il ne voudra donc pas, en acceptant les propo
ont été faites, abaisser l'enseignement de quelq
ses chaires, et en faisant un travail qui n'est poi
prit de son organisation, laisser croire qu'il pré
rer à des examens que remplir la belle mission
investi.

Le corps enseignant du Muséum est trop pénét
ficulté qu'il y a, d'une part, à devenir une autori
chaire par l'exécution de travaux fondamenta
part, à tenir ses collections au courant de la sci
hauteur qu'elles doivent occuper, pour qu'il se la
ment entraîner dans une voie contraire à tous se
à ceux de la science pure dont le culte a été si lo
honneur chez lui.

En définitive, on ne peut mêler dans la collatio
deux établissements aussi distincts et par leur
et par les charges mêmes qu'ils imposent à leu
naires; ce serait porter une grave atteinte à la bel
tion de l'enseignement supérieur de Paris.

Toucher à cette organisation si **remarquable e**
blement répartie, ce serait faire disparaître la é

excellence due à la division du travail. Le juge... savant en Europe ne serait pas favorable à l'a...ment de l'un des établissements les plus impor... la France et sur lequel il a les yeux fixés, car il ... souvent y travailler.

... chacune de ces trois grandes divisions de l'en... supérieur il y ait des améliorations à faire, cela ...teux. Ce n'est pas le moment de les étudier. ... voulu seulement aujourd'hui défendre l'organi... qu'elle s'est établie par la force des choses, telle ... imposée par le progrès, et montrer que toutes ...tions secondaires aboutissant à la pratique n'ont ...ficace.

..., les réformes n'ont pas réussi au Muséum, ... avaient en vue un utilitarisme exagéré et mal ... parce qu'elles n'étaient pas inspirées par une ... des besoins de la science.

... proposition n'est pas plus heureuse que les ...idée d'établir, au moyen de bourses, une rivalité ... grands établissements ne promet guère de résul...ts (1).

... doute des abus sur plus d'un point de l'orga... n'en disconvient pas; il y en aura toujours dans ...ministration semblable à celle du Muséum; ...que des savants étrangers à l'établissement, ...llante, soit appliquée aux faits eux-mêmes ... à l'institution prise dans sa totalité.

...t à désirer que ce bel établissement qui, ...dation par les rois jusqu'après sa réorganisa... Convention, a brillé d'un si vif éclat ne soit ... à ces mesquines taquineries qui peu à peu ... la position de son personnel administrateur. ... par exemple faire merveille et parer à tous ...pprimant le logement des professeurs, l'on a ...re des plus funestes et sur laquelle l'adminis... revenir au plus tôt.

...re a été, dit-on, causée par quelques irrégula... affirmer qu'il est facile de s'opposer à leur re... veut que le professeur soit vraiment administra... a qu'un moyen de l'attacher à sa chaire: c'est de ... logement, car cet avantage précieux, le rap...essamment des richesses dont il est le gardien, ... pour lui les charges de l'administration et de la ... bien mieux que quelques jetons de présence ... de la Sorbonne, jetons dont, pour notre compte, ... plus à nous occuper.

... que la création des bourses du Muséum con... et véritable réforme, qu'on adjoigne avec elles à chaque chaire un nombre suffisant de jeunes naturalistes auxquels le professeur donnera des travaux à faire et des parties des collections à revoir, à déterminer, à inscrire au catalogue, sous sa direction, son contrôle et sa responsabilité.

Ces études de revision, servant à dresser des catalogues toujours en retard, feront prendre goût aux jeunes gens pour les recherches, et, sans aucun doute, prépareront toute une pépinière de candidats bien propres à parer aux vacances qui se produisent dans le corps enseignant. Le monde savant n'a pas oublié combien il a été difficile de remplacer des professeurs s'étant consacrés à l'étude des parties spéciales de la zoologie.

Il ne faut pas que la génération future des naturalistes se trouve dans le même embarras.

Ce n'est, encore une fois, qu'en favorisant la production de travaux nombreux dans les attributions mêmes de leurs chaires que les professeurs du Muséum opposeront une digue insurmontable à tous les essais de réforme qu'on proposera encore. Beaucoup de tentatives n'ont pas réussi, parce que l'administration se heurtait à de hautes et célèbres personnalités qu'elle respectait; mais qui pourrait dire que les mêmes tentatives ne se représenteront pas et dans des conditions tout autres avec plus de chance de succès?

Avec des éléments tels que les ménageries, les jardins, les grandes serres, très favorables à la solution de tant de graves questions qui sont à l'ordre du jour, avec des collections incomparables, il est impossible qu'en diminuant le nombre des bourses à dix, en doublant ainsi leur valeur et en les attribuant à de jeunes savants pour faire des travaux de science pure, et la revision des catalogues toujours en retard ou des doubles parmi lesquels souvent dorment des objets précieux, on n'arrive pas dans un avenir très prochain à faire tomber toutes les causes de reproches, et cette fatigante et fâcheuse question : A quoi et à qui sert le Muséum?

Mais, pour arriver à un tel résultat, il faut que le professeur administrateur soit lui-même exclusivement occupé de son objet et qu'il soit entouré d'un personnel nombreux, largement et suffisamment rémunéré, auquel il puisse demander un travail plus considérable.

Si nous nous sommes étendu sur ces considérations, c'est que nous avons, comme naturaliste, la plus grande admiration pour le Muséum et, comme ami des sciences naturelles, le plus vif désir de le voir prospérer et non amoindrir; c'est qu'enfin, comme membre du corps enseignant, il nous a paru utile de défendre les institutions actuelles dans leur organisation générale, faisant d'ailleurs toute réserve sur les réformes de détails qui sont indispensables.

En raison de la longueur de cet article, nous avons dû laisser de côté un grand nombre de questions secondaires, fort importantes cependant et touchant à plus d'un point délicat de l'organisation de l'enseignement supérieur.

Peut-être sera-t-il utile d'examiner ces questions si des circonstances appellent à les discuter.

En résumé, nous arrivons aux conc...

(1) ... même ajouter que, puisque l'on désire cette rivalité, ..., notre confrère, par sa haute influence, travaillera ...mplisse dans des conditions semblables et égales — Pourquoi les bourses sont-elles à 1500 francs au ...-elles que de 1200 francs dans les Facultés? N'y ...este inégalité qui empêche que la lutte soit vrai...ent-il pas équitable qu'elle ait lieu au moins dans ...

Laisser aux trois grands établissements scientifiques de Paris les attributions qui leur sont propres;

Le Collège de France à ses recherches;

Le Muséum à son enseignement et à ses études de science pure illimitée, sans autre programme que l'histoire de la nature;

La Sorbonne (Faculté des sciences) à son enseignement classique et dogmatique conduisant à la collation des grades qu'elle a mission de conférer.

Henri de Lacaze-Duthiers,
Membre de l'Institut,
Membre du Conseil supérieur
de l'instruction publique,
Délégué des Facultés des sciences.

ANTHROPOLOGIE

Une ma'adie préhistorique.

I.

Tout récemment, M. le professeur Rollet, de la Faculté de médecine de Lyon, a publié dans les *Annales de dermatologie,* deux articles sur les anciens foyers de la syphilis, où l'on trouve une érudition de choix, une argumentation méthodique et pleine de sincérité. Cette étude commande l'attention et dispose à adopter la manière de voir de l'auteur.

Il pense que cette maladie est très ancienne dans l'humanité; que l'Inde, d'après les documents empruntés aux Védas, est un de ses plus anciens foyers; que la Chine, comme l'a prouvé le commandant Dabry, l'a connue de temps immémorial; que le Yaws d'Afrique est identique à la syphilis, mais que rien ne démontre que celle-ci n'y ait pas été transportée par les Mahométans et les Juifs que Ferdinand le Catholique et Isabelle chassèrent d'Espagne; qu'elle existait en Amérique, avant l'arrivée des Européens, comme l'affirme Oviedo; que les compagnons de Christophe Colomb l'introduisirent sur plusieurs points de la péninsule espagnole (1493), d'où elle s'étendit rapidement sur toute l'Europe, lorsque Gonzalve de Cordoue conduisit les troupes espagnoles au secours du roi de Naples, que Charles VIII avait chassé de ses États; enfin que les Portugais, les Vénitiens et les Génois la répandirent au loin, en sorte qu'elle arriva comme un apport nouveau, même dans les pays où elle pouvait exister plus anciennement à l'état d'endémie locale.

L'Europe seule, suivant M. Rollet, n'aurait pas connu la syphilis avant la fin du xve siècle, aucun document écrit n'y attestant son existence. Et il ajoute que les fouilles faites dans les terrains d'alluvion et dans les anciens cimetières, bien qu'ayant mis à jour un grand nombre de crânes, qui remontent soit aux époques préhistoriques, soit aux temps les plus reculés de notre histoire, n'ont fait découvrir sur aucun d'eux des lésions caractéristiques de la syphilis. Le squelette de femme trouvé à Solutré porte bien sur les tibias, et en particulier sur celui du côté droit, des syphilitiques (Broca, Ollier, Parrot, Virchow); m[...] Ducrost, à qui l'on doit cette découverte, élève [...] sur l'époque à laquelle doit être rapportée cette sé[...]

Je viens m'inscrire ici contre cette dernière pa[...] thèse soutenue par mon savant collègue de Ly[...] suis convaincu que la syphilis s'est manifestée [...] avant la découverte de l'Amérique, sur plusieurs [...] cette partie de l'Europe, qui constitue aujourd'hui [...]

Laissant de côté les textes avec les interprétat[...] commentaires qui en ont été donnés, je ne produi[...] pui de ma manière de voir, que des preuves m[...] visibles, tangibles; des pièces analogues et même [...] à celles que l'anatomie pathologique nous permet [...] lir chaque jour.

II.

Les os et les dents sont les seules parties de l'[...] qui, dans de certains milieux, résistent à la dest[...] qui parfois, au point de vue morphologique, rest[...] plusieurs siècles dans l'état où la mort les a surp[...] lorsqu'on étudie la pathologie des époques éloig[...] seulement de leur examen, que l'on peut tirer des [...] ments d'une valeur réelle.

J'ai fait cette enquête à propos de la syphilis; [...] fourni des documents précieux; mais, avant de les [...] naître et pour en montrer toute l'importance, je [...] quelques mots les altérations osseuses et dentaire[...] philis héréditaire, telles que nous les fait connaître [...] pathologique, en laissant de côté toutes celles qui [...] pas utiles à mon but.

Des débris de crânes étant les seules pièces oss[...] il m'ait été donné de faire l'examen, je dois me [...] à l'étude des lésions de cette partie du squelette [...] présentent sous deux aspects bien différents et m[...] sés; les unes consistent en une perte de la substanc[...] usée parfois jusqu'à la perforation, tandis que [...] sont comme des mamelons qui épaississent co[...] ment certains points de la paroi. Ces deux modalit[...] giques se rencontrent habituellement sur le mê[...] mais non dans la même région. — La première a [...] en 1843 par Elsässer sous le nom de Craniotabes. [...] la face interne de la calotte crânienne qu'elle [...] qu'on la constate à tous ses degrés. Elle n'apparaît [...] rement qu'à sa période ultime. On voit d'abord c[...] empreintes, des sortes de cupules, creusées dan[...] même du crâne qui est rugueuse à leur niveau, [...] tous les degrés et même perforée.

J'ai montré qu'il y a deux variétés de crâniota[...] chacun son siège et son étiologie bien distincts. — [...] bituellement symétrique, affecte les frontaux et le[...] autour du bregma et le long de la suture sagittale. [...] loppe durant la vie intra-utérine, par le fait d'une [...] nutritive, comme le prouve l'état chétif des enfa[...] sont atteints. Je l'ai qualifié de *congénital* ou de *p[...] tique.* — L'autre occupe sans exception les régio[...]

... le décubitus dorsal, c'est-à-dire les pariétaux ... et l'occipital, au niveau des fosses cérébrale et ... Il se produit toujours après la naissance, recon... cause la syphilis héréditaire et appartient à sa pé...tique. Les crânes atteints de la sorte ont perdu ... poids spécifique ; ils sont poreux, fragiles, et sem... se briser au moindre contact.

...tions crâniennes de la seconde variété, au lieu ...phiques et destructives, apparaissent au contraire ... végétations exubérantes sur les points les plus ... la calotte et en dehors. Ce sont des mamelons ...culaires, qui se distinguent nettement des parties ... leur saillie, leurs porosités et, à l'état frais, par ... rouge ou violacée. Primitivement peu étendus, ...ent parfois la plus grande partie de la table ... A leur niveau, la paroi, notablement épaissie, peut ... 15, 20 et même 40 millimètres. Leur tissu consiste ... espaces vasculo-médullaires, limités par des ...seuses, perpendiculaires à la surface crânienne. ...ngoïde, élastique et imbibé d'une grande quan...tité, il finit par acquérir une dureté considérable. ...ment, les crânes atteints d'ostéophytes pré... déformation typique, que j'ai qualifiée de *nati-*...

...ts, les empreintes de la syphilis héréditaire ... caractéristiques. Elles gardent souvent leur ... originelle, non seulement durant la vie de l'in... après sa mort, pendant de longs siècles. Elles ... qu'avec une fréquence inégale, les deux den... n'est aucun phénomène morbide qui subisse d'une ... complète et plus apparente l'influence de l'évo...siologique. Tout y est régulier et, si je puis ainsi ...atique. Ce mal est essentiellement une atrophie, ...gue cinq variétés.

...commune, qui est l'origine de toutes les autres, ... de petites dépressions arrondies disposées circu... autour de la couronne, en un ou deux étages. Je ... *cupuliforme*.

... en dérive immédiatement. Les cupules, en se ..., forment une véritable rigole ou un sillon qui ... la dent sur un ou plusieurs points. On peut la ... *sulciforme*. — Dans l'atrophie *cuspidienne*, qui a ... de prédilection les canines et les premières mo...couronne semble divisée en deux parties de dia... La plus éloignée de la gencive, amoindrie dans ... dimensions, altérée dans la constitution de son ...face souvent rugueuse et jaunâtre, se trouve en... la manière d'une pointe, dans l'autre qui a toutes ...ces de l'état sain. — L'atrophie *en hache* n'atteint ...tre incisives temporaires du maxillaire supérieur. ... d'une carie consécutive à l'éruption de ces dents. ...ne décrite par M. J. Hutchinson, il existe sur ...ant des incisives une encoche de profondeur ...laire ou en croissant.

...ns leur ensemble et rapidement esquis...ns dont la syphilis héréditaire frappe les os du crâne et les dents. Aucune autre maladie ne peut les produire, si bien que leur existence permet d'affirmer que le sujet dont on a sous les yeux les restes atteints de la sorte était un syphilitique (1).

III.

J'ai fait une première application de ces connaissances tirées de l'anatomie pathologique, à l'étude de trois crânes américains (2).

L'Institut anthropologique en possède deux, offerts par M. le docteur Destruges. Ils proviennent de Guayaquil (Équateur).

La sépulture d'où on les a tirés est antérieure à la conquête espagnole. M. le docteur E. Hamy n'hésite pas à l'affirmer, en remarquant que les objets qui les accompagnaient sont franchement américains et ne décèlent aucune intervention de l'art ou de l'industrie d'Europe. — Ces crânes appartiennent à de jeunes enfants. L'un d'eux, dont la voûte est à peu près intacte, présente dans l'angle bregmatique de chaque frontal un mamelon ostéophytique poreux et parcouru par de nombreux sillons de 40 millimètres de diamètre sur 4 d'épaisseur. La même lésion existe sur le pariétal gauche. — L'autre est altéré de la même manière.

Le troisième crâne appartient au Muséum. Inscrit sous le nº 9 de la collection Champeaux et donné par le directeur du Molino-Darsena du Callao, il a été trouvé, à quelques lieues au nord de Lima, dans les hypogées de Chancai, avec des étoffes de diverse nature, ornées de dessins variés, des bracelets en argent et en graine de cacao, un grand vase à tête humaine, deux paniers à ouvrage, un coussinet de coton, des fuseaux, un sac à coca, etc., etc. Aucun de ces objets, dit M. E. Hamy, soumis à l'examen de plusieurs archéologues fort compétents, n'a présenté la moindre trace d'influence espagnole, et tout porte à croire que cette sépulture est antérieure à Pizarre.

C'est un crâne d'adulte, dans un état parfait de conservation. La suture coronale et la sagittale sont entièrement effacées. Natiforme à un haut degré, il porte quatre ostéophytes péribregmatiques, couverts de porosités et de sillons. Sur quelques points des régions malades, sa paroi a 38 millimètres d'épaisseur; aussi pèse-t-il 1340 grammes au lieu de 800, poids moyen de crânes de même provenance, non altérés.

Ces lésions, identiques à celles que j'ai décrites plus haut, doivent être attribuées à la même cause, c'est-à-dire à la syphilis héréditaire.

La syphilis sévissait donc au Pérou et à l'Équateur avant l'arrivée des Espagnols en Amérique. Telle est la conclusion

(1) Je me contente ici d'énoncer ce fait, sans m'attacher à sa démonstration. On la trouvera dans le *Progrès médical* (1881) et dans les comptes rendus de l'*International medical Congress*, Londres, 1881, sous ce titre : *le Rachitis et la syphilis héréditaire.*

(2) Association française pour l'avancement des sciences. Congrès du Havre, 1877 : *les Déformations crâniennes causées par la syphilis héréditaire.*

imposée par cette rapide étude et contre laquelle il ne me semble pas possible d'élever une objection sérieuse.

Pour démontrer l'existence de la syphilis en Europe bien avant le retour de Christophe Colomb, je vais procéder de même et m'appuyer sur des pièces anatomiques. La première est la mâchoire inférieure d'un jeune Franc de l'époque mérovingienne, trouvée dans le cimetière de Breny (Aisne), par M. Moreau, qui en a fait don à la Société d'anthropologie (fig. 13). Sa conservation est parfaite. Elle présente sous leur forme typique et très nettement accusée les empreintes que la syphilis héréditaire laisse le plus souvent sur la dentition permanente. En effet, sur les quatorze dents qu'elle porte, huit sont atteintes, à savoir : les quatre incisives, les deux canines et les deux premières molaires. Les quatre prémolaires et les deux secondes molaires sont intactes, ainsi qu'on l'observe toujours; leur évolution n'ayant commencé, contrairement à ce qui a lieu pour celles précédemment énumérées, qu'après la période d'activité de la syphilis héréditaire. L'atrophie sulciforme domine. Sur les incisives et les premières molaires, on voit deux sillons parallèles; il y en a trois sur les canines. D'où résulte pour celles-ci et les premières molaires, cette disposition de la partie libre de leur couronne que j'appelle cuspidienne. — Je l'ai déjà dit, seule, la syphilis héréditaire peut altérer de la sorte le système dentaire, seule, elle y laisse ces empreintes que l'on peut chaque jour constater sur les sujets de tout âge, enfants, adolescents, adultes, vieillards. D'où la nécessité d'admettre la syphilis héréditaire chez le jeune sujet dont M. Moreau a trouvé le maxillaire.



Fig. 13.

La syphilis existait donc en France à une époque qu'il est très difficile de préciser exactement, mais certainement antérieure au VIIe siècle.

Toutefois ces temps sont encore du domaine de l'histoire. Je vais montrer, à l'aide de preuves tout aussi incontestables, qu'aux périodes préhistoriques, les tribus autochtones de certains points de notre sol subissaient les atteintes de la syphilis.

Je vais le faire à l'aide de fragments de crânes d'enfants et de quelques dents d'adultes trouvés par M. le docteur Prunières de Marvejols, dans ses remarquables fouilles des dolmens et des cavernes de la Lozère.

L'un de ces débris vient du dolmen de Cauquer une portion de la moitié droite de l'occipital. Sa h de 47 millimètres et sa largeur de 36. On y voit forations identiques à celles que produit le crâni philitique, de 3 millimètres de diamètre et corr aux fosses occipitales. Autour d'elles, la table inter peu poreuse, comme il est habituel de la trouver rachitiques.

Une seconde pièce, beaucoup plus significative, es de la moitié postérieure d'un pariétal d'enfant; elle d'une fouille pratiquée dans le dolmen de Bouja l'un de ses bords, on voit de nombreuses dentelur pondant à la sagittale. Elle a 74 millimètres de ha de large. Sa face interne est parfaitement lisse. E ment, on voit che patholo contours ir de 3 à 5 centi diamètre et d limètres d'ép y a des ori nombreux d cules légèren ques par rap surface de l' ces particul peuvent laiss doute sur l'o philitique de phyte.

Un autre plus curieux deux préc cause de la r ses caractère core celui d'u d'enfant, trou ceux dont je parler, dans un dolmen de la Lozère (fig. 14). Haut d mètres et large de 44; de forme irrégulièrement tri Sa face interne est normale; sur presque toute l'é la table externe, existe une couche morbide, dure identique aux ostéophytes, que l'on rencontre jour sur les crânes des enfants atteints de syphilis hérédit les points où il est conservé, son bord est arrondi nettement sur les parties saines. Son épaisseur va 3 millimètres. Les petits orifices qui couvrent sa su assez régulièrement distribués. Il est formé de perpendiculaires ou légèrement obliques à la surf riétal. Cette lésion véritablement spécifique, lor étudiée attentivement, ne laisse pas plus de dou nature syphilitique, que celle des crânes de Cha Guayaquil.

Plus haut, j'ai fait intervenir la mâchoire d'un je pour démontrer l'existence de la syphilis à l'époque gienne; des dents trouvées dans les mêmes sépu

...eux dont il vient d'être parlé nous apportent ...ngent de preuves à l'appui de la syphilis pré-...

...a bien voulu me communiquer quelques-unes de ...naît de M. Prunières, et, comme il l'avait fait (1), ...é, notamment sur des incisives et des canines, ...ciforme (fig. 15). Ses caractères se sont con-...s, grâce à la résistance si grande que les dents ...s opposent aux agents de destruction, lesquels, ...e, font disparaître parfois si promptement les os ...nfants, surtout lorsqu'un mal comme la syphilis ...s d'une partie de leurs éléments calcaires.





Fig. 14.

...nt à nos yeux, étant la syphilis héréditaire, ...ontre qu'elle a produit aussi celles en tout ..., qui existent sur les squelettes des dolmens. ...es preuves l'emportent en certitude sur celles ...des documents écrits! Aux simples présomp-...discussions de textes, aux interprétations de ...assertions, aux récits d'auteurs, qui souvent se







Fig. 15.

...és de raconter ce qu'ils avaient entendu dire, ...fait lui-même, le mal en action. C'est le flagrant ...force la conviction avec son irrésistible puis-...

...s existait donc en Europe aux époques qui ont ...istoire, et si, comme tout le fait supposer, elle sé-...ment dans les autres parties du monde, il est

Ceux qui sont familiarisés avec les méthodes de l'anatomie pathologique ne nieront pas l'importance des preuves que je viens d'apporter à l'appui de la très haute antiquité de la syphilis. L'organisation de l'homme a varié dans de bien faibles proportions, depuis l'époque des dolmens, à laquelle remontent les débris humains dont il vient d'être parlé; et l'on doit admettre que les modifications de forme et de tissus qui s'y produisaient, lorsqu'on les trouve identiques à celles que détermine aujourd'hui la maladie, sont également pathologiques et résultent de la même cause, c'est-à-dire du même mal. Or, dans l'espèce, le mal d'où viennent les lésions crâniennes et dentaires, qui chaque jour permis de la considérer comme l'une des plus anciennes, et peut-être comme la plus ancienne des maladies de l'homme.

Et dans ce cas, l'on peut se demander si elle n'a pas exercé une influence considérable sur la genèse d'autres maladies; si quelques-unes de ses modalités, par le fait d'une transmission prolongée, n'ont pas été le point de départ d'états pathologiques nouveaux, que nous considérons aujourd'hui comme des espèces morbides distinctes.

Ne pouvant être transmise que par un contact direct, il n'est pas surprenant que durant de longues périodes elle soit restée circonscrite à certaines localités, dans un temps où les communications entre les diverses peuplades humaines étaient difficiles et rares; d'un autre côté, il est probable que les nomades qui ensevelissaient leurs morts dans les dolmens et qui ont laissé des traces de leur présence en tant de contrées ont transporté la maladie avec eux et l'ont infusée dans le sang de quelques-unes des tribus autochtones qu'ils rencontraient sur leur passage, et qu'ils combattaient pour la possession des pâturages, des sources et des cours d'eau.

Pour ce qui est de l'intensité et de la rapide extension des accidents syphilitiques, à la fin du xve siècle et au commencement du xvie, elles n'ont rien d'incompatible avec ce qui vient d'être dit. Il est même probable que les compagnons de Christophe Colomb y ont notablement contribué, par l'importation d'un virus exotique, doué peut-être de propriétés plus toxiques que celui dont les populations européennes avaient jusque-là subi les atteintes.

PARROT.

...(1), comme on le sait, donne à ces lésions dentaires une ...e. Il les attribue à des convulsions qui auraient ... au moment de l'évolution intra-alvéolaire des ...ailleurs cette manière de voir, qui chaque jour ... devait au talent et à la légitime autorité de son

HISTOIRE DES SCIENCES

Le télescope et Galilée.

RÉPONSE DE M. DALLET A M. TROUESSART.

Galilée a certes trouvé un défenseur fervent dans la personne de M. Trouessart ; je tiens à dire cependant que ce plaidoyer fort brillant, je suis le premier à le reconnaître, me semble superflu, car je n'ai attaqué en rien les remarquables découvertes dont Galilée peut, *à bon droit*, se déclarer le père.

N'en déplaise à mon vigoureux contradicteur, c'est aussi au nom de cette justice et de cette vérité historique qu'il croit défendre parfaitement de bonne foi, je l'avoue, que je vais répondre à ses critiques parfois un peu vives.

Dans cette rectification, la partie qui m'incombe est des plus ingrates ; en effet, lorsqu'en dépit des admirateurs passionnés, on veut, au nom de l'équité, ne laisser au savant que la pure et saine gloire due à son génie, on paraît animé d'un esprit de contradiction peu enviable. La vérité mérite bien qu'on se dévoue un peu pour la défendre ; mais, pour effacer ce que cette supposition pourrait avoir de désagréable à nos yeux, je commence par affirmer que je puis compter parmi les admirateurs et non les adorateurs du génie de Galilée.

Enfin, tout en respectant la piété filiale qui fait revenir si souvent sous la plume de mon honorable adversaire des citations choisies dans les œuvres de M. J. Trouessart, mais négligeant la forme apologétique de la lettre à laquelle je réponds, je vais faire connaître les témoignages sérieux des savants qui nous ont transmis l'histoire des sciences et sur lesquels je base mes affirmations, ou bien je recourrai aux ouvrages mêmes de Galilée.

Je maintiens que Galilée savait, par la lettre de Badovère qui lui parvint au printemps de 1609, « l'invention admirable que venait de faire un lunetier de Middelbourg en plaçant au bout d'un tuyau deux lentilles de constructions différentes ».

Il n'est donc pas surprenant que, sur cette description, il ait trouvé le principe de la lunette qui porte son nom, surtout après avoir été à Venise où il *entendit parler* de nouveau de cette invention.

M. Trouessart me dit que Galilée ne s'est jamais vanté d'avoir inventé le télescope et me renvoie à l'ouvrage d'Alberi. Je l'ai consulté de nouveau à l'endroit indiqué et j'avoue n'avoir rien trouvé de semblable ; je désirerais une explication plus détaillée à ce sujet, car, tant que M. Trouessart n'aura pas démontré que Galilée ne s'est pas paré de la découverte du télescope, la lettre de Fuccari laisse intacte la supposition contraire.

Quant au perfectionnement certain qu'apporte Galilée à la découverte encore naissante du télescope, elle est indéniable, et malgré la légende qui dit qu'il combina, par pure spéculation, en revenant de Venise à Padoue, l'instrument qui porte son nom, il est bien étonnant qu'il ait mi fectionnement le temps compris entre le 10 mai 16 où il eut connaissance de la découverte, au 7 jai époque où il dirigea vers le ciel pour la premiè télescope qu'il venait de construire.

Pour la *contradiction* que M. Trouessart me si qu'il dit que je me mets en contradiction avec sans m'en apercevoir en présentant le même fait versions différentes, à cinq lignes d'intervalle, j pas mériter ce reproche.

J'ai parlé, en effet, de deux preuves simultanée rant au même but et ne se contredisant pas le monde, étant absolument distinctes.

J'ai voulu prouver que Galilée connaissait l'in télescope. En effet :

1° Il reçut une lettre de Badovère qui lui en a découverte.

2° On lui fit à Venise la relation du même fait.

Les deux preuves datent du printemps de 1609.

Je vais tâcher maintenant de prouver que quan Galilée de s'être paré des découvertes d'autrui et parlé à plusieurs personnes *qu'il ne nommait p* pas mérité l'épithète de souverainement ridicule plique peu galamment mon adversaire. L'explic donne ne tient pas devant l'analyse impartiale ; avait plusieurs milliers d'élèves, il aurait pu en tr ques-uns parmi eux qui eussent pu témoigner des faites par leur maître respecté ; il en eut d'as quables, Viviani et Toricelli par exemple. J'ai com de ce que j'avançais dans l'article incriminé les vantes tirées des œuvres mêmes de Galilée.

Quand Velser envoya au maître qu'il vénérai lettres que Scheiner publia sous le pseudonym *post tabulam* dont nous nous occuperons tout à l'h lée, qui était en correspondance assez suivie a depuis le 29 octobre 1610 (1), répondit immédiat parlant des taches : « Galileo Galiléi a Marco Ve posta della precedenti... » Et d'abord c'est une c et non une simple apparence ou une illusion d'o des verres ; il n'y a aucun doute, comme l'a bien votre ami dans la première lettre, et je l'ai obse dix-huit mois pendant lesquels je l'ai fait voir à personnes, et pendant l'année passée, à peu près époque, je l'ai fait observer à plusieurs prélats et seigneurs. »

Galilée aurait donc pu réclamer le témoignage d gneurs et de ces prélats : ce qu'il n'a jamais fait ; il pas absurde de le lui reprocher. M. Trouessart m' ne pas avoir présenté sous son véritable jour la que Galilée soutint contre Scheiner ; ce sujet sortai

(1) Velser, grand admirateur de Galilée, lui écrivit s lettre, *Lettere di Marco Velseri d'Augusta a Galileo colla c pagna una lettera da Gio. Georgeo Bruggero*, le 29 oct au sujet des montagnes de la lune (*Opere*, t. III, édition d Florence, 1842-56. 16 vol. gr. in-8°, p. 106 à 508).

... Aussi n'en avais-je parlé qu'incidemment; ... s'en présente, je dois à la vérité de déve... disculpant, les phases de cette lutte.

... d'abord les titres de chacun des concurrents, les conclusions de cette discussion et M. Troues... juger de l'exactitude de sa réclamation.

... quelquefois, ainsi que le fait remarquer l'illustre ..., que d'heureux pressentiments ou des jeux de ... préparent longtemps avant une observation ... tiennent le genre d'opinions véritables. Il fait ... que dans les écrits du cardinal Nicolas de Cusa, ..., au II[e] livre du traité de *Docta ignorantia* pu... celui-ci émet une théorie offrant de grandes ... avec les idées admises actuellement au sujet ... ses atmosphères. De même, il est remarquable ... Bruno, qui monta sur le bûcher huit ans avant ... du télescope et onze ans avant la découverte des ..., crut à la rotation du soleil autour de son ... andonnons les questions théoriques qui ne sont ... de Humboldt, dans son *Cosmos,* (t. II, p. 385-388, ... 49-53, établit que les taches solaires ne furent ... ellement ni par Galilée, ni par Scheiner, ni par ... par Jean Fabricius, de la Frise orientale, qui ... Hollande où il apprit à construire les téles... ction. Il eut le premier l'idée de diriger cet ... le soleil; l'histoire de cette découverte est ... nte.

... 1610, Jean Fabricius aperçut des taches sur ... que les vapeurs de l'horizon affaiblissaient ... il levant, car on n'avait pas encore pensé à ... verres colorés aux instruments. Il le fit re... père David Fabricius, et tous deux, après plu... de mauvais temps passés dans la plus fiévreuse ... rent l'idée de recevoir sur un carton blanc ... leil passant à travers une petite ouverture; ils ... ainsi la réalité des taches et le mouvement du ... né par Kepler et annoncé, comme nous l'avons ... uno. Il est certain que les anciens, même à l'œil ... quelquefois aperçu des taches; mais jamais ... rvation suivie n'en avait été faite.

... fut le premier qui reconnut que ces apparences ..., se mouvant avec le soleil, qu'elles devaient ... et que la rondeur de ce globe était la cause de la ... remarquée dans ces taches vers les bords. Il fit ... ouvrage sous ce titre: *Joh. Fabricius, de Maculis ... atis et apparenti eorum cum sole conversione* ... ittenberg, 1611.

... édicatoire est datée du 13 juin 1611.

... le second savant qui ait publié des observa... professeur de mathématiques à Ingolstadt et ... l'ordre des jésuites. Regardant au travers d'un ... erçut sur le disque du soleil des taches noi... ois de mai 1611.

... on propre témoignage, il n'y fit que peu d'at... t au mois d'octobre 1611 ce phénomène ... a ainsi que son compagnon d'observation. Après bien des raisonnements et bien des examens, il en avait conclu que ces taches se trouvaient sur le soleil ou dans les environs. Il fit part de ses observations à son provincial, le père Théodore Busée, qui, si l'on en croit la légende, lui répondit qu'il avait lu deux fois les œuvres d'Aristote et qu'il n'y avait rien trouvé de semblable; qu'apparemment c'était une illusion ou un défaut de son instrument. Il lui enjoignit de supprimer cette observation comme inutile et comme opposée à la doctrine d'Aristote, *lui défendant de la publier sous son nom,* en lui permettant cependant d'en informer Marc Welser, sénateur d'Augsbourg : ce qui fut fait aussitôt.

Alors parurent ces trois lettres imprimées à Augsbourg où il se cacha sous le pseudonyme d'*Apelles post tabulam latens;* dans les pièces de la correspondance imprimée de Galilée; la première lettre est datée du 12 novembre 1611 (1).

C'est dans la réponse à cette lettre que Galilée prétendit, dans la citation que nous avons faite plus haut, avoir découvert ces taches depuis dix-huit mois, sans donner la moindre preuve de cette allégation.

Ce n'est pas Galilée non plus qui imagina que les taches adhéraient au globe solaire, c'est Fabricius, ainsi qu'on peut le voir dans une lettre du 25 mai 1612 adressée par Galilée au prince Cesi.

Voilà donc cet écrivain jaloux écrivant bassement sous le voile de l'anonyme réduit à un malheureux religieux persécuté par son provincial.

Quant à dire que celui-ci attaquait Galilée, j'ai lu ces trois lettres et je n'ai rien trouvé qui, sortant des bornes de la critique, pût blesser le savant physicien.

L'ironie socratique que maniait si bien Galilée, je la trouve parfaitement indigne du caractère d'un savant philosophe, car, au lieu d'une fine critique, je ne trouve qu'une insolence. Je dois rappeler ici qu'il alla jusqu'à traiter Scheiner de visionnaire supposant des expériences et des observations pour les ajuster à ses idées.

Quest huomo si va de mano in mano figurando le cose qua li bisognerebbe ch' elle furono per servire al suo proposito e non va accomodando i suoi propositi di mano in mano alle cose, quali elle sono.

On comprend la valeur que devait acquérir aux yeux des savants une telle insulte, lancée par un homme d'aussi grande valeur que Galilée (2).

Je regrette de nouveau d'avoir été amené sur ce terrain par M. Trouessart et d'être obligé de montrer le côté faible du héros; mais, quand on en est réduit à défendre sa cause par des insolences, c'est qu'on a bien peu de bonnes raisons, surtout quand on est un dialecticien aussi habile que Galilée.

La discussion de la question qui a rapport au procès de Galilée est plus difficile; elle n'a aucune preuve écrite.

---

(1) *Tres epistolæ de maculis solaribus ad Marcum Velserum Apellis post tabulam latentis.* Augsbourg (5 janvier), 1612, in-4°.

(2) Pour s'en rendre compte, on n'a qu'à se rappeler l'impression profonde que produisit la découverte des supercheries du chevalier Dangos.

Jusqu'ici j'ai trouvé mes preuves soit dans les écrits mêmes de Galilée, soit dans les œuvres de nos maîtres de la science; j'ai pu répondre par des dates aux allégations de mon adversaire. Ici, nous sommes transportés dans un autre ordre d'idées.

Il est vrai que Lorini et Caccini (1) déposèrent et signèrent la dénonciation; mais il est fort probable que Scheiner, toujours retenu par le P. Busée, fut l'instigateur de cette action sans en être l'auteur avoué.

Comme je n'ai rien avancé qui ne soit accompagné de preuves, je dirai que je me suis basé sur une lettre d'un homme compétent dans la question, mais que la rapidité de ma réponse m'a empêché de faire les longues recherches qui m'eussent permis d'*affirmer le fait;* ce n'est donc qu'une hypothèse que je propose.

Le P. Nicéron, barnabite, rapporte dans le XXXVe volume de ses mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustres une lettre de Luc Holstenius, garde de la bibliothèque du Vatican, adressée à M. de Peiresc : « Galilée est arrivé ici malgré la rigueur de l'hiver et il s'est présenté devant les juges du saint-office qui l'ont aussitôt fait mettre en prison...

« On croit que tout cet orage lui a été suscité par la haine particulière d'un religieux qui s'était extrêmement piqué de ce que Galilée ne voulait pas le reconnaître pour le premier mathématicien d'Europe.

« Ce religieux est aujourd'hui un des commissaires de l'Inquisition. »

Il m'a été impossible de trouver aucun renseignement sur les deux dominicains, ni de savoir s'ils furent jamais commissaires de l'Inquisition.

Les termes de la lettre de Luc Holstenius conviennent de tous points à Scheiner et ne conviennent qu'à lui, mais je n'ai pas encore la *preuve écrite.*

Je me réserve donc sur ce point.

Je ne suivrai pas M. Trouessart dans l'apologie de Galilée, car j'ai dit moi-même, au commencement de cet article, tout le respect que m'inspiraient les travaux de cet homme remarquable; mais c'est au nom même de ce sentiment que je blâme ces petites discussions autour d'un grand homme.

Laissez à Galilée sa gloire et ses travaux, drapez-le dans les plis du drapeau de la révolution philosophique dont il fut le promoteur, dressez-lui le piédestal du rénovateur des sciences physiques, plaignez le sort du vieux Galilée obligé d'abjurer la vérité, laissez-lui tout l'éclat de la grandeur réelle qu'il a méritée; mais laissez à ceux qui les ont faites l'honneur des découvertes.

M. Trouessart est bien loin de la vérité quand il traite Scheiner d'*obscur péripatéticien.*

Non seulement Scheiner aurait plus de droit que Galilée, ainsi que je l'ai démontré, à la gloire de la découverte des taches; mais encore c'est lui qui le premier employa, pour observer le soleil, les verres colorés verts ou bleus, qui doivent préserver la rétine d'une impression trop vive. Cette modification avait, il est vrai, été proposée par Apian, appelé Bienewitz, dans son *Astronomicum Cæsareum;* n'avait jamais été appliquée aux instruments.

Ce fut du reste, en grande partie, pour n'avoi usage de ces verres que Galilée perdit la vue.

C'est encore à lui que l'on doit l'ingénieux s projection par la lunette qui aide à observer les permet de suivre leur déplacement avec beaucou tude.

Si Galilée peut réclamer la découverte des Scheiner revient celle des lucules.

On sait de plus qu'il est l'inventeur incontesté graphe, instrument dont les applications sont inn en dessin.

Il trouva l'hélioscope qui suffirait à établir sa r

Il fit un traité de physique, qui, aux yeux de l'historien des mathématiques, est remarquable.

Enfin, c'est le premier qui remarqua les phénom la réfraction et qui en publia les résultats dans *Réfractions célestes,* Ingolstadt, 1617.

Voilà l'obscur péripatéticien.

La dernière objection de M. Trouessart ne dema sentiment très naturel de justice et de bon sens renversée : quand il demande à qui revient la l'invention, à celui qui la fait ou à celui qui la r réponse est trop aisée.

Je ne la fais pas.

G. Dalle

VARIÉTÉS

Le bombardement d'Alexandrie.

Alexandrie a été bombardée par l'escadre anglai

A l'ouest du delta du Nil, la Méditerranée est s lacs Madieh et Maréotis par une immense digue peu élevée au-dessus du niveau des eaux, qui s nord-est au sud-ouest, sur un développement d 60 kilomètres, entre la pointe d'Aboukir et l'extré dentale du lac Maréotis.

Entre les deux lacs se trouve une langue de étroite qui présente dans sa partie nord une cou mettant aux eaux de la mer de pénétrer dans le la après avoir traversé le lac Madieh; le chemin de lexandrie au Caire passe sur cette levée.

Vers le milieu de la grande digue, et perpendicu à sa direction générale, se détache une presqu'île de T, qui s'avance à une distance de 2 ou 3 kilom la mer. La ville d'Alexandrie est située sur la bra diane de ce T dont la largeur atteint 1 kilomètr donc située entre deux ports; mais celui de l'e appelle le Port Neuf, est d'un accès difficile aux na fort tonnage, par suite de la nature spéciale de C'est le port de l'Ouest qui constitue le vérit

(1) Certains auteurs le nomment aussi Baccini.

...de; c'est là que se trouvaient réunis, il y a quel... les cuirassés des diverses marines européennes. ...t, désigné sous le nom de Port Vieux, est compris ... digue naturelle dont il a été question tout à l'heure, ... de la ville et la partie ouest de la branche supé... T prolongée par un brise-lame de plus de 2 kilo... développement; un môle de 500 à 600 mètres de ... détache de la terre ferme à 1 kilomètre environ ... du T, parallèlement à la branche médiane et sub... mouillage en deux parties, le port extérieur et le ... sur lequel donnent directement les quais de ...

...che supérieure du T a une longueur totale de 3 ki... c'est sur la partie ouest de cette branche, et, par ..., au nord du vieux port, que se trouvent le palais ...-Tin (cap des figues), l'hôpital, etc.

... des deux ports est défendu par un certain nombre ... batteries dont voici l'énumération sommaire en ... l'est à l'ouest.

...Pharillon, sur un récif qui s'avance dans la mer ... de la terre ferme et limite le Port Neuf du côté de ...

...ies situées derrière les consulats français et ... sont établies sur la plage, près de la base du ... le Port Neuf.

... du Phare (fort Pharos), à l'extrémité est de la ... T, sur un îlot presque isolé de la terre ferme; il ... une douzaine de bouches à feu, qui battraient ..., son entrée et la haute mer.

... Ada, sur un récif rattaché au continent par un ... aboutissant vers le milieu de la branche supé... T.

...s-el-Tin, à l'extrémité ouest de la branche supé... T, à l'origine du grand brise-lame dont il assure le ...: il peut battre en même temps la haute mer et ... dans toute son étendue et son armement aurait ... de vingt-quatre bouches à feu, dont cinq pièces ... (une de 18 tonnes et quatre de 12 tonnes).

... est relié au fort Ada par une série de batteries qui ... côte et sont tournées vers la haute mer; elles se ... partie adossées au palais du khédive.

...Saleh Aga (fort Tsalé) sur la terre ferme, en face du ...-Tin et au delà du môle qui, dans le port vieux, li... intérieur.

...Koubèbe, sur la côte, à 1200 mètres du précédent; ... du vieux port.

... deux forts se trouve une batterie armée de quel...

... la batterie de Meks, situés sur le prolongement ... du retour du grand brise-lame. Cet ouvrage ...rement parler, le port d'Alexandrie. Il est relié ...be par une ligne de batteries qui auraient été ... de trente pièces.

...léchit vers la haute mer à partir de la batte... une anse, pour ainsi dire symétrique du ...nt face à la ville à 12 kilomètres de distance; elle continue à se courber jusqu'au cap désigné sous le nom de pointe du Marabout; à partir de ce saillant, la côte reprend sa direction générale du nord-est au sud-ouest et court parallèlement à la berge du lac Maréotis. La pointe du Marabout est défendue par un ouvrage important, et à mi-distance entre ce fort et la batterie Meks, c'est-à-dire vers le milieu de la partie concave du rivage, se trouve encore le fort Dakilé.

Entre la pointe du Marabout et le cap de Ras-el-Tin, le fond de la mer est hérissé d'écueils et de bancs élevés, de sorte que les navires ne peuvent accéder dans le port qu'en suivant un certain nombre de passes soigneusement repérées. En allant de l'ouest à l'est, on rencontre successivement la grande passe, la passe des corvettes et la petite passe. Il y a, en outre, une coupure étroite entre le brise-lame et la pointe Ras-el-Tin. Les navires qui ont franchi l'une des trois passes pénètrent dans le port en traversant le détroit compris entre l'extrémité du brise-lame et la partie de la côte où se trouve le fort Meks, puis viennent défiler devant ce fort et les batteries annexes; ce passage n'a guère qu'un kilomètre de largeur.

A ces défenses maritimes de la ville et des ports se rattache un système de défense continentale d'une importance relativement secondaire; on ne peut, en effet, parvenir jusqu'à la ville, protégée au sud par le lac Maréotis, qu'en passant sur la grande digue naturelle dont il a été question tout d'abord, soit que l'on vienne de l'ouest, soit que l'on vienne de l'est, et il est bien évident qu'une coupure faite sur cette langue de terre étroite arrêterait longtemps les efforts d'un assaillant supérieur en nombre, pourvu toutefois qu'elle ne soit pas enfilée, et surtout prise à revers par les feux de navires tirant simultanément de la haute mer et du lac Maréotis. La ville se trouve du reste protégée par une enceinte, qui enveloppe pour ainsi dire la base du T et se trouve précédée d'ouvrages agissant sur le lac Maréotis. Il existe, en outre, sur les points les plus élevés du terrain compris entre l'enceinte et la ville proprement dite, un certain nombre de forts, généralement fermés à la gorge et reliés plus ou moins complètement à cette enceinte. Ce sont, en commençant par la région ouest :

Le fort Yaoud (redoute de Cléopâtre), en face du fort neuf;

Le fort Cretin, situé à une quarantaine de mètres au-dessus du niveau de la mer et rattaché à la partie sud-est de l'enceinte;

Le fort Gabarria (fort Duvivier ou fort triangulaire), au saillant sud de l'enceinte, à quelques centaines de mètres seulement de l'origine du môle qui limite la partie intérieure du port vieux;

Le fort Napoléon (fort Cafarelli), à 1 kilomètre en arrière de l'enceinte, tout près de la ville et du port vieux qu'il domine d'environ 30 mètres.

L'enceinte part du fort Pharillon sur le port neuf, se retourne parallèlement au rivage du lac Maréotis, qu'il suit à 1200 mètres de distance en moyenne, et vient se terminer au môle du port vieux.

Huit cuirassés et cinq canonnières, fournis par la flotte anglaise de la Méditerranée, ont pris part au bombardement des forts d'Alexandrie.

Le tableau ci-après fait connaître le tonnage de ces bâtiments ainsi que leur armement, l'épaisseur de leurs cuirassés et la force de leurs équipages :

Nom du navire.	Canons.	Épaisseur de la cuirasse.	Équipages	Tonnage.
	Tonnes.	Pouces (1).	Hommes.	
Alexandra	2,25 10,18	8-12	671	9490
Sultan	8,18 4,12	6- 9	400	9290
Superbe	4,25	10-12	620	9100
Inflexible	4,80	16-24	349	11400
Téméraire	4,25 4,18	8-10	534	8450
Invincible	10,12	6- 8	450	6010
Monarch	4,25 2,06 1/2	8-10	515	8320
Penelope	10,12	5- 6	223	4470
Canonnières.				
Decoy	4		59	430
Cygnet	4		50	455
Condor	3		100	780
Bittern	3		90	805
Beacon	4		75	603

La flotte anglaise est commandée par le vice amiral sir Beauchamp Seymour, qui a hissé son pavillon à bord de l'*Invincible*.

Voici, maintenant, d'après les dépêches relevées dans la presse anglaise jusqu'à la date du 14 juillet, un résumé succinct des opérations de cette flotte.

Au début du bombardement, les différents bâtiments étaient ainsi disposés :

Premier groupe. — Penelope, Invincible, Monarch, à l'entrée du port vieux en face des forts Koubèbe, Meks et des batteries intermédiaires.

En seconde ligne, également à l'entrée du port vieux, mais plus près du phare qui termine le brise-lame, les canonnières *Bittern* et *Beacon.*

Deuxième groupe. — Alexandra, Sultan, Superb, doublés en seconde ligne par les canonnières *Decoy, Cygnet, Condor.* Ces navires, rangés en face de la branche supérieure du T, avaient devant eux les forts Pharos, Ada, Ras-el-Tin et les batteries intermédiaires.

Le *Téméraire* et l'*Inflexible,* établis dans la région des passes en dehors du grand brise-lame, reliaient ces deux groupes. D'après leur position, ils pouvaient agir efficacement sur le fort Ras-el-Tin et sur les batteries voisines qu'ils devaient enfiler sur une grande étendue de leur développement.

(1) Le pouce anglais vaut 25 millimètres.

L'action a été engagée à sept heures du matin, ment par les 6 cuirassés des deux groupes contre le situés devant eux. Les cinq canonnières se sont re suite successivement devant le fort Marabout. L' placé dans la passe des corvettes, a tiré simultan la pointe Ras-el-Tin et sur le fort Meks.

Le *Téméraire,* qui au début de l'action se trouv passe centrale, s'est rapproché tout d'abord du l'*Invincible* pour agir sur le fort Meks ; puis il position première.

Quant aux canonnières, elles sont revenues coo destruction des batteries opposées aux deux group rassés, après avoir réduit au silence le fort Ma sont les canonnières *Bittern* et *Condor* qui ont e que près du rivage le petit détachement débarqu teries Meks pour enclouer les pièces.

Le bombardement a été suivi d'incendies et de désordre et de pillage ; d'après les journaux anglai le 13 seulement que l'escadre aurait débarqué d pour prendre possession des forts et combattre l dies (1).

REVUE DE PHYSIOLOGIE

M. Brondel (2) a construit un sphygmographe do cipe est le même que le sphygmographe de M. M il en diffère en ce que le levier qui repose sur l' un levier rigide, au lieu d'être un ressort d'acier. rigide est lié à des poids qui règlent la pression qu porter l'artère. Ainsi le poids exercé par le levier s seau est toujours connu, et on n'entrave pas la c veineuse en mettant, comme dans les autres sphygm un lien constrictif autour du membre. Les tracés pe pris sur un papier quelconque, et non sur un papie

M. Brondel discute alors les graphiques que lui f les expériences faites avec son appareil. Dans la normale la descente du levier n'est pas réguliè donne deux ou trois oscillations qu'on voit sur bien pris. Or ces oscillations s'observent mieux sphygmographe à levier rigide qu'avec un sphyg dont le levier est en acier. En effet, l'élasticité atténue les oscillations du pouls. M. Brondel di objections adressées par M. Marey aux leviers ri appareils, d'après M. Marey, donnent des indication ou plutôt exagérées des phénomènes, par suite de de la matière et de la projection du levier. Mai M. Brondel, le polycrotisme, qui caractérise la puls male ou pathologique, ne provient pas d'un défaut mographe. Elle existe bien réellement comme con

(1) Cette notice est extraite de la *Revue militaire de* État-major général du ministre de la guerre.

(2) *Le sphygmographe passif.* Thèse pour le doctorat en n° 409. Paris, Parent, 1881.

cardiaque, qui se transmet aux parois artérielles sanguine.

intéressant exposé des conditions physiques et de l'inscription du pouls, M. Brondel donne de nombreux tracés graphiques de pouls, isme, le saturnisme, les maladies nerveuses, les cœur; et il termine en montrant les modifica- duisent sur la forme du pouls certains médica- rtains poisons (sulfate de quinine, pilocarpine,

(1) a fait, sous la direction de M. Hayem, une profondie des éléments nouveaux qu'on connaît publications de M. Hayem sous le nom d'hémato- sont des corpuscules très délicats qui se défor- ment. Sous le porte-objet du microscope on les épineux, pâlir, et se souder, de manière à être connaissables. Lorsqu'on évite ces altérations *post* qu'on peut observer les globules intacts, on voit tour est net, et que leur teinte est verdâtre ou qui tient à ce qu'une faible quantité d'hémo- dans la constitution intime de ces éléments. n'est sensible que sur les bords, car le centre pour que la teinte jaune soit appréciable. Ils disques biconcaves, épais à la circonférence bords. Ils se distinguent des globules rouges qui est généralement plus petit, par leur et leur extrême vulnérabilité. Leur dia- est de 3 μ ; mais il en est dont le diamètre n'est

l'hématimètre de M. Hayem, a pratiqué un de numérations, soit des globules, soit des Le nombre des hématoblastes oscille autour de 250 000 par millimètre cube. Le maximum hématoblastes; le minimum, de 100 000 chez bien portants. Le nombre moyen des globules de 5 200 000. Le chiffre minimum a été de chiffre maximum, de 6 900 000. Le nombre des a été voisin de 8000, soit un globule blanc rouges en moyenne. Chez l'adulte, les glo- , de forme régulière, et ils ont un dia- ment égal. Rarement on y rencontre des comme dans le sang des nouveau-nés, ou géants. Chez le nouveau-né, le nombre des glo- est supérieur à celui qu'on trouve chez l'adulte; de 5 700 000; et les hématoblastes sont en nombre, de 170 000 en moyenne. La valeur glo- variable et généralement supérieure à . Le sang de la femme est tout à fait com- de l'homme.

amène une augmentation dans le nombre des hématoblastes. Les fatigues prolongées entraînent une diminution notable du nombre des hématies. Le repas et la digestion provoquent un accroissement sensible dans le nombre des hématoblastes, une diminution dans le nombre des globules rouges et une augmentation dans celui des globules blancs. Le jeûne plus ou moins prolongé produit un abaissement dans le chiffre des hématoblastes et dans celui des globules blancs. Au contraire, il tend à augmenter le nombre des globules rouges contenus dans un volume donné de sang. A la vérité, il ne s'agit pas là d'une augmentation absolue, mais seulement d'une concentration plus grande du liquide sanguin, par suite de la spoliation incessante des parties liquides du sang.

M. Callias a fait, dans le laboratoire de M. Hayem, des expériences sur l'action toxique de la résorcine. Elles l'ont conduit à formuler les conclusions suivantes relatives à l'action toxique ou médicamenteuse de cette substance :

1° La résorcine a les mêmes propriétés que l'acide phénique, l'acide salycilique et les autres substances de la série aromatique ; elle est antifermentescible à 1 pour 100, antiputride à 1.50 pour 100.

2° La résorcine possède un pouvoir toxique inférieur à celui de l'acide phénique, et que l'on peut fixer assez approximativement de la manière suivante, si cette graduation était vraie pour toute la série animale.

a) De 30 à 60 centigrammes par kilogramme du poids du corps de l'animal, la résorcine produit un tremblement, des convulsions cloniques, et amène l'accélération de la respiration et de la circulation. Tous ces phénomènes disparaissent dans l'espace d'une heure. La sensibilité et la conscience sont intactes.

b) A partir de 60 centigrammes par kilogramme, des vertiges intenses et la perte de la connaissance surviennent ; la sensibilité est obtuse ; les convulsions cloniques sont violentes et fréquentes et se localisent surtout à la moitié antérieure du corps de l'animal. Les pupilles sont dilatées. La respiration et la circulation sont excessivement accélérées. La température est peu influencée.

L'état normal revient au bout d'une à deux heures.

c) Enfin, de 90 centigrammes à 1 gramme par kilogramme, la mort survient au bout de trente minutes, précédée des mêmes phénomènes de convulsions et de contractions tétaniformes dans tous les membres et spécialement dans les muscles de la nuque.

La température monte graduellement et sans exception jusqu'à 41° au moment de la mort.

La rigidité cadavérique survient en moyenne quinze minutes après la cessation de la vie.

La résorcine est donc un excitant du système nerveux central.

3° La résorcine n'a aucune influence sur l'état morpholo-

gique des éléments figurés du sang, en particu- . Thèse de doctorat de la Faculté de médecine , 1881.

(1) *De la résorcine et de son emploi en thérapeutique.* Thèse de doctorat de la Faculté de médecine de Paris, n° 222, de 106 pages. Parent, 1881.

gique du sang, excepté lorsqu'elle est mise en contact direct et prolongé.

4° C'est un médicament qu'on peut utiliser à l'intérieur et à l'extérieur dans toutes les maladies dues à des germes contagieux, ou dans les maladies qui sont favorables à leur développement, et dans lesquelles on a employé les autres substances de la série aromatique.

La puissance antirhumatismale, fébrifuge et antithermique de la résorcine n'est pas encore bien définie, et avant de recommander son emploi, des recherches multipliées seraient nécessaires.

M. Schuk (1) a analysé l'action de la pilocarpine sur le cœur, et il pense que ce n'est pas un poison actif du cœur, car cet alcaloïde n'arrête les mouvements cardiaques qu'à une dilution de 1gr,25 pour 100. Cependant, même à cette dose, la pilocarpine n'agit pas sur la fibre musculaire cardiaque, mais seulement sur l'appareil innervateur du cœur. Avant de s'arrêter, le cœur se ralentit, et son ralentissement et sa faiblesse vont en croissant avec le degré de concentration de l'atropine. Par conséquent, ses effets sont proportionnels à sa dose, contrairement à ce qui se voit pour l'atropine et la muscarine. Toutes les parties du cœur de la grenouille, oreillette et ventricule, s'arrêtent, quand il est empoisonné avec la pilocarpine. Quant à la muscarine, d'après M. Schuk, elle ralentit d'abord les contractions cardiaques ; mais en même temps elle prolonge la systole du cœur.

Sur le même sujet, il faut noter aussi quelques déterminations de M. Lévy (2) relatives au nombre des globules et à leur valeur en hémoglobine, soit à l'état de santé, soit à l'état pathologique. Les observations ont été faites pour le nombre des globules avec le compte-globules de M. Malassez ; pour la richesse du sang en hémoglobine, avec la méthode chromométrique de M. Schützenberger pour l'oxygène, telle que l'a modifiée récemment M. Quinquaud.

M. Lévy a trouvé qu'à l'état physiologique le nombre des globules du sang par millimètre cube est d'environ 4 000 000 en moyenne. Ce chiffre est notablement inférieur au chiffre moyen, 5 100 000, que donne M. Hayem. Il est un peu inférieur au chiffre moyen donné par M. Malassez (environ 4 800 000). M. Lévy pense que le nombre des globules ne doit jamais descendre au-dessous de 3 500 000. Quand cette limite minima est dépassée, on peut dire qu'il y a aglobulie et état pathologique du sang. Toutefois il faut savoir qu'il y a des particularités individuelles telles, que chaque individu possède à l'état normal un certain nombre de globules, nombre qui lui est propre, et caractérise l'état physiologique du sang de cet individu. Le rapport des globules blancs avec les rouges a été d'un peu plus de 1 pour 600.

(1) *Wirkung des Salz sauren Pilokarpins auf das Froschherz*; analysé dans le *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*, 1882, n° 20, p. 357.

(2) *Recherches hématologiques dans les principales affections cutanées*. Thèse inaug. de la Faculté de médecine, n° 91. Paris, Parent, 1881.

Au point de vue chimique, chez l'individu sai moyen de l'hémoglobine est, en général, de 120 à pour 1000 grammes de sang. Il peut être de 100 ou sans qu'il y ait un état morbide véritable.

M. Lévy a surtout étudié les variations du nom bules dans quelques affections cutanées. Dans dans le pemphigus, dans le lichen, le pityriasi pas d'altération globulaire appréciable. Dans l'e moglobine a un peu baissé ; quant aux globu notablement diminué. A mesure que l'eczém guérison, surtout sous l'influence de la médic cale, les principes du sang se réparent et le ch bules remonte. Dans les scrofulides malignes, sions restent locales, il n'y a pas d'abaissement de la qualité des globules ; mais si les lésions généralisation, le sang s'altère profondément. L' tombe à 78 grammes, et le chiffre des globu blancs s'abaisse beaucoup. Dans les syphilis graves, alors que l'hémoglobine a diminué (comn des globules), on voit le traitement spécifique ré ment les altérations du sang. Dans le *purpura ha* le nombre des globules est toujours faible, et l du sang sont considérables.

M. Baillet (1) a fait quelques expériences sur du sang charbonneux. Les admirables découverte faites récemment sur ce sujet rendent très impo les recherches expérimentales entreprises sur même lorsque, comme les recherches de M. Bail été faites à une époque antérieure aux dernier M. Pasteur.

M. Baillet a cherché à résoudre cette questi d'un animal charbonneux est-il infectieux, alors ne contient pas encore de bactéridies visible scope ?

Il résulte de trois séries d'expériences que si un animal avec du sang infectieux, le sang de c virulent pendant la vie ; mais il ne devient vir qu'il renferme des bactéridies. Ainsi le sang d fecté, mais ne présentant encore aucune trace d été inoculé sur un autre lapin dix heures après l'animal ; mais comme ce sang ne contenait pa dies, l'inoculation est restée sans résultat. Que après, le sang de ce même lapin contenait quel dies, et son inoculation a été suivie d'une i nérale.

M. Baillet fait aussi remarquer que tous les sont pas également aptes à l'inoculation. Ainsi, lapins inoculés avec du sang bactéridien sont fat damnés à mourir du charbon, les moutons, les por peuvent résister. Cependant les moutons ainsi

(1) *Note sur quelques faits qui sont susceptibles d dans les inoculations des herbivores avec du sang cha moires de l'Académie des sciences de Toulouse*, 8e sér mestre, 1881, p. 128).

de la maladie, et ils présentent des symp-
ne diffèrent pas de ceux qui se manifestent chez
vent mourir. Ils deviennent tristes, se mettent à
dent l'appétit, tombent dans un abattement pro-
uvent ont des mouvements convulsifs; mais quel-
la suite de ces symptômes graves, ils se réta-

M. Baillet, ces expériences ne sont pas en contra-
celles de M. Pasteur. Elles tendent à prouver que
spontané peut affecter des formes différentes du
culé, et qu'il n'est pas toujours mortel.

du travail de MM. E. Schulze et J. Barbieri (1) qu'ils
la présence de peptones, soit dans les sucs, soit
aqueux de plusieurs végétaux, ce qui était à
puis qu'on a reconnu la présence de ferments
et les jeunes pousses, ferments capables de
les substances albuminoïdes. La quantité de
toujours faible, ce qui semble prouver que
ne peut pas s'accumuler dans la plante, mais
formée, elle se transforme en d'autres combinai-
ne veut pas dire qu'elle ne joue pas un rôle
la transformation dernière des substances

la terre renferment toujours des peptones;
les betteraves; mais il faut remarquer
betteraves renferme peu d'albumine coagu-
semble que les peptones se forment surtout aux
celle-ci. Quant aux herbages, les auteurs confir-
de Kern et Kellner, qui n'ont point trouvé
Ils font cependant remarquer que quelquefois
verts renferment des ferments qui pourraient
action peptonisante. Ils attirent de nouveau l'atten-
corps azotés qui sont précipités par l'acide phos-
que et qui n'ont pas tous été identifiés avec la
Depuis leurs recherches, G. Salomon (2) a reconnu
cipité molybdique complexe la présence de corps
à la xanthine.

(3) a étudié par la méthode graphique les mou-
des fibres musculaires longitudinales du rectum,
provoqués par l'excitation des *nervi erigentes.*
circulaires sont innervées par les nerfs hypogas-
viennent du ganglion mésentérique inférieur et
hypogastrique. L'auteur a vu ainsi que la période
la contraction du muscle rectal est d'environ une
secousses d'induction isolées ne provoquent des
que lorsqu'elles sont très fortes. Il faut un
de secousses d'induction rapidement répétées
une réponse du muscle; de sorte que des se-
cousses d'induction fréquentes, si elles durent peu de temps, sont aussi peu efficaces qu'une excitation isolée. Une excitation unique amène quelquefois une série de secousses successives. Enfin on observe parfois des contractions spontanées du rectum. L'auteur reviendra prochainement sur ces faits importants, dont il ne donne qu'un aperçu sommaire.

M. C.-J. Clément (1) a étudié deux cas de farcin chronique chez l'homme. Dans ces deux cas, la maladie n'a donné lieu pendant plusieurs mois qu'à des symptômes locaux. On sait que, chez les solipèdes, le farcin chronique se présente avec cette forme; mais on avait contesté qu'il en fût ainsi chez l'homme. M. Clément a pu faire l'inoculation de ce pus farcineux, et il a constaté que le chat est extrêmement sensible à l'action du virus. L'inoculation au chat peut donc servir de moyen de diagnostic. Les cobayes inoculés sont morts avec les symptômes du farcin aigu. Par conséquent, le pus du farcin chronique peut déterminer les phénomènes du farcin aigu, quand il a été inoculé au chat ou au cobaye.

M. Vignal (2) a fait, dans le laboratoire de M. Ranvier, au Collège de France, des observations d'anatomie et de physiologie comparée sur l'appareil ganglionnaire propre du cœur. D'après lui, chez les poissons, l'appareil ganglionnaire du cœur forme un anneau plus ou moins régulier autour de l'orifice qui met l'oreillette en rapport avec le ventricule. Chez les poissons osseux, ce plexus nerveux ganglionnaire s'étend sur toute la surface du ventricule; mais chez les poissons cartilagineux, il s'étend seulement sur la région qui se trouve entre l'oreillette et le bulbe artériel. Le ventricule de la carpe, par exemple, qui, comme chez les poissons osseux, porte des cellules ganglionnaires en plusieurs points de sa surface, peut être divisé en plusieurs fragments; chacun d'eux continue à battre spontanément. Une excitation faible accélère les contractions du cœur, comme si l'on agissait alors sur l'appareil excitateur. Au contraire, une excitation forte arrête le cœur, comme si l'on agissait alors sur l'appareil frénateur. Tout semble prouver que, chez les poissons, il existe un centre nerveux frénateur dans le ventricule et un centre nerveux excito-moteur dans les oreillettes.

Le cœur des poissons cartilagineux se contracte généralement plus longtemps (après avoir été arraché du thorax) que le cœur des poissons osseux.

M. Vignal a aussi confirmé les expériences de M. Ranvier sur le centre frénateur et le centre moteur du cœur de la grenouille, et il a vérifié sur des crapauds ce fait que le cœur peut continuer à battre quand les cellules ganglionnaires des sinus sont supprimées, et quand il ne reste plus que les cellules ganglionnaires de la cloison. Chez les reptiles, le cœur se comporte comme chez la grenouille. Des courants très

dans les plantes (*J. für Landwirthsch.*, XXIX, p. 285,
dans les *Archives des sciences phys. et natur.*, 1882,

physiol. Ges. in Berlin, 1880-81, n°s 2 et 3.
Rectums (*Centralblatt für die medicinischen*
, n° 22, p. 386).

(1) *Du farcin chronique étudié au point de vue clinique et expérimental.* Thèse inaugurale de la Faculté de médecine de Paris, n° 191. 1881.

(2) *Recherches sur l'appareil g* ... *ur des vertébrés* (*Archives de physiologie*, 1

rapidement répétés font battre le cœur rythmiquement, et avec un rythme beaucoup plus lent que le rythme des excitations. M. Vignal pense qu'il y a dans le cœur des reptiles deux sortes d'appareils ganglionnaires, un appareil frénateur et un appareil moteur, que les ganglions du ventricule sont surtout moteurs, mais que cependant il y a encore un appareil frénateur dans le ventricule.

Chez la tortue, il existe manifestement des centres ganglionnaires frénateurs disséminés dans le ventricule, centres qui, lorsqu'ils sont excités, font que le muscle s'arrête et demeure immobile. Une excitation isolée produit une série de contractions rythmiques qui se succèdent alors rythmiquement, même lorsque l'excitation a depuis longtemps cessé. Les ganglions des ventricules sont impuissants, à eux seuls, à déterminer ces battements spontanément ; mais quand ils ont reçu une certaine excitation, par suite de l'emmagasinement de cette excitation, les battements du ventricule peuvent continuer.

Chez les oiseaux, les mammifères, le singe et l'homme, les ganglions nerveux appendus aux branches du plexus cardiaque se trouvent principalement au voisinage des veines pulmonaires et sur le ventricule, juste au-dessous du sillon auriculo-ventriculaire.

Chez les animaux où l'examen microscopique a permis de déceler une différence entre les cellules du système cérébro-spinal et celles du sympathique, on trouve des cellules des deux ordres, et les cellules du sympathique l'emportent toujours dans les ganglions auriculaires.

La conclusion générale du mémoire intéressant, quoique un peu obscur, de M. Vignal, est la suivante.

Toutes les fois que des expériences physiologiques ont été possibles sur le cœur isolé de l'animal, elles ont toujours montré que, dans le cœur, il existe deux centres : l'un moteur, l'autre frénateur.

MM. Raimondi et Bertoni (1) ont étudié l'action toxique de l'hydroxylamine. On sait que cette base, découverte par Lossen, parmi les produits de réduction du nitrate d'éthyle, a pour formule : ($Az - H^2 - OH$). Cette substance est toxique. Injectée dans le sang à l'état de chlorhydrate, elle tue immédiatement un chien, quand la dose est de 15 à 20 centigrammes. Par la bouche, l'action est moins rapide, et la mort arrive par asphyxie lente. L'injection hypodermique est la méthode préférable. Absorbée par cette voie, l'hydroxylamine tue des moineaux à la dose de 6 à 8 milligrammes ; les poules, à la dose de 4 centigrammes ; les chiens, à la dose de 50 centigrammes. L'empoisonnement débute par une période d'excitation, puis se termine par le collapsus et l'asphyxie. Le seul tissu qui paraît être atteint est le sang, dont l'altération est considérable : il faut donc admettre que l'hydroxylamine est un poison hématique. Les globules rouges perdent leur couleur, et ils n'ont plus la propriété d'absorber l'oxygène. En effet, si, à du sang normal, on ajoute du chlorhydrate d'hydroxylamine, on vo[it le] sang devenir jaunâtre, et les deux lignes caractéristiqu[es de] l'oxyhémoglobine disparaissent, sans être, comme da[ns le] sang normal traité par des agents réducteurs, rempl[acées] par la bande unique de l'hémoglobine réduite.

Ainsi cette substance agit sur l'hémoglobine d'une [ma]nière spéciale, autrement que les agents réducteurs [d'une] part, ou, d'autre part, que l'oxyde de carbone, le bi[oxyde] d'azote, etc. Il est vraisemblable que l'hydroxylamine s'[oxyde] dans le sang. $Az H^2 OH + O^2 = H^2 O + Az O^2 H$. La [mort] par l'hydroxylamine ressemble donc à l'empoisonnem[ent par] les nitrites.

M. Weyl (1) a compté le nombre des colonnes élec[triques] qui existent dans l'organe électrique de la torpille. Pou[r faire] facilement cette mensuration, il plongeait, au pré[alable,] l'organe électrique dans de l'eau à 45°, ou bien tra[itait la] masse par l'acide acétique dilué au dixième. Il a ai[nsi pu] constater que les deux organes électriques n'ont pas [tout à] fait le même nombre de colonnes à droite et à gauche[. Dans] un cas, il y a eu une différence de 37 entre l'organe d[e droite] et l'organe de gauche. Le nombre des colonnes de [chaque] organe a été au maximum de 476, et au minimum d[e ...]. Les individus adultes ont un plus grand nombre de col[onnes] élémentaires que les individus jeunes. Il en résulte [que le] nombre de ces appareils augmente pendant la vie, [à me]sure que l'animal avance en âge. Par conséquent, il [se] forme de nouveaux pendant la vie de l'animal. Ce fait [est] d'autant plus vraisemblable, que les colonnes de la [péri]phérie ont un diamètre plus petit que les colonnes [du] centre. Ces dernières sont, par conséquent, plus ancie[nnes] que celles de la périphérie.

M. Pasternatzky (2) a porté son attention sur le tre[mble]ment qu'on observe dans les muscles des chiens, au m[oment] où ceux-ci font un mouvement volontaire. Il faut dis[tinguer] ce tremblement du frisson général qui survient ch[ez les] animaux effrayés ou qui ont froid. On le perçoit, soit e[n exa]minant l'état des muscles, soit en appliquant la main [sur le] membre. M. Pasternatzky a montré qu'en pénétrant da[ns les] cordons antéro-latéraux de la moelle épinière, par les [trous] de conjugaison, au moyen d'une longue aiguille, on [peut] ainsi blesser les cordons antéro-latéraux en une régi[on dé]terminée. Les mouvements que fait alors l'animal so[nt des] tremblements. En outre, l'excitation électrique des ce[ntres] psychomoteurs provoque alors un mouvement qui est [ac]compagné de tremblement. L'auteur pense donc q[ue la] lésion des cordons antérieurs et de la partie antérieure [des] cordons latéraux joue un rôle important dans les trem[ble]ments intentionnels.

(1) *L'action de l'hydroxylamine* (*Rivista scientifica svizzera*, 1882, p. 23).

(1) *Saulenzahl im electrischen Organ von Torpedo oculata* (*Cent*ralblatt für die med. *Wiss.*, 1882, n° 16).

(2) *Origine du tremblement qui accompagne les mouvements [volon]taires ou tremblement intentionnel* (*Archives de physiologie*, p. 328 à 343).

... et Watteville (1) ont étudié sur l'homme l'in... le courant galvanique exerce sur le nerf moteur, ...quent, sur la contraction musculaire.

...sons ici que les conclusions principales aux... savants sont arrivés. Pendant le passage d'un ...nique, l'excitabilité augmente dans les zones ... et extra-polaire du cathode. Elle diminue, au ... les zones correspondantes de l'anode. Quand ... courant augmente au delà d'une certaine limite, ...tonique semble prendre le dessus sur l'état ...ique. Dès que le courant a été interrompu, ... d'excitabilité est remplacée au cathode par ... d'excitabilité. Plus tard cette même dimi... ...ivie d'un accroissement d'excitabilité, qui dure ...viron 1 heure et demie). En même temps, la ...excitabilité à l'anode est remplacée par l'aug... ...xcitabilité.

... (2) a repris l'étude de la rigidité cadavérique ...venir à l'opinion, qui paraissait avec raison ... que la rigidité musculaire est liée à la forma... ... dans le muscle. Suivant cet auteur, la myosine ... par les acides, et les muscles rigides sont plus ... muscles frais. De plus, la rigidité disparaît si ... solution alcaline. Enfin, une plus grande ... peut redissoudre la myosine. La coagulation ... la chaleur serait aussi tout à fait différente ... et le corps qui se forme alors (à une tempéra... ...n'est plus, comme la myosine, soluble dans le ... l'ammoniaque ; par conséquent, la rigidité ... distincte de la rigidité cadavérique. Mme Schi... ...aussi que la tétanisation du muscle produit la ... fait de l'acidification de la fibre musculaire. ...ision n'est pas vraisemblable. En effet, on sait ...tions de soude n'empêchent pas la rigidité de ... les muscles ainsi alcalinisés.

... des réflexes tendineux et en particulier de celui ... sous le nom de réflexe rotulien, quoique beau... ...decins et de physiologistes l'aient étudiée avec ... n'est pas encore parvenue à un état de certitude ... Watteville (3), sans affirmer que c'est une ... directe et non réflexe du muscle, est disposé à ... c'est plutôt une contraction directe pour la rai... ... Si l'on mesure le temps qui s'écoule entre ... sensitive et la réponse motrice, on trouve, quand ...sensitive est portée à la plante du pied, que la ...te est beaucoup plus longue que quand elle est ...don rotulien. Ainsi la période latente, quand il ... rotulien (phénomène du genou), est plus longue que pour une excitation musculaire directe, et plus courte que pour une excitation réflexe. Peut-être faut-il, avec M. de Watteville, admettre que cette longueur de la période latente dépend de la mise en jeu des appareils nerveux terminaux, qui sont, par leurs propriétés physiologiques, intermédiaires entre les fibres nerveuses périphériques et les cellules nerveuses centrales. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, on voit qu'il reste encore bien des recherches à faire pour déterminer avec précision les modalités de ce phénomène si simple en apparence.

M. Leloir nous donne dans un travail important le complément et la conclusion d'une série de recherches que l'auteur a entreprises sur les affections cutanées secondaires à des lésions du système nerveux central ou périphérique.

Après un historique détaillé de nos connaissances sur les rapports qui unissent le système nerveux à la nutrition de la peau, l'auteur, s'appuyant sur nombre de faits nouveaux, démontre que certaines affections cutanées, dont l'origine nerveuse n'avait encore été que présumée jusqu'à ses recherches, sont en rapport, dans certains cas au moins, avec des lésions du système nerveux central ou périphérique, de sorte que le cadre des dérivations d'origine nerveux se trouve ainsi notablement élargi.

Après avoir démontré d'une façon péremptoire, en s'appuyant sur une série d'observations histologiques personnelles et sur les examens de MM. Vulpian, Cornil, Déjerine, Chambard, etc., que les lésions nerveuses ne sont pas secondaires à l'affection cutanée, mais *primitives,* l'auteur montre que beaucoup d'affections cutanées sont des lésions trophiques dépendant d'altérations du système nerveux périphérique ou central.

Bien que l'origine nerveuse de la plupart des affections de la peau (vitiligo, pemphigu, lèpre, gangrène cutanée, ichthyose, ecthyma) soit certaine dans un grand nombre de cas, il n'en résulte pas que l'on doive admettre qu'il en est toujours ainsi, car des causes différentes peuvent produire des effets semblables.

Ces affections cutanées dépendent d'une modification quelconque du système nerveux qui joue un rôle prédominant dans la nutrition de la peau. L'influence des irritations extérieures doit être considérée comme secondaire. La théorie vaso-motrice, la théorie de l'irritation, la théorie des nerfs trophiques sont insuffisantes pour expliquer les phénomènes observés. La théorie de l'affaiblissement de l'influence trophique (directe ou réflexe) suffit à elle seule pour rendre compte des faits observés (dans l'état actuel de la science du moins). Peut-être existe-t-il des rapports entre les phénomènes dépendant d'une action du système nerveux tels qu'on les a observés à l'état physiologique sur certains tissus (sécrétions) et les troubles trophiques cutanés?

Le processus anatomo-pathologique qui préside aux lésions cutanées précitées est la névrite parenchymateuse. Celle-ci

... *galvanischen Stroms auf die Erregbarkeit der ... des Menschen* (*Neurologisches Centralblatt*, 1882,

... *Muskelstarre* (*Centralblatt für die medic. Wiss.*

... *sudoreflexes* (*Brit. med. Journ.*, 20 mai 1882).

(1) *Recherch... ...pathologiques sur les affections cutanées d'o...* ...haye et Lecrosnier, 1882.

peut être primitive ou secondaire des lésions du système nerveux central ou des ganglions nerveux.

Les lésions cutanées dont l'origine nerveuse a été démontrée peuvent, dans certains cas, faire diagnostiquer une affection nerveuse, qui, sans elles, serait passée inaperçue, ou n'aurait été reconnue que plus tard. Le traitement et le pronostic se trouvent ainsi complètement modifiés.

L'importance que présente au point de vue thérapeutique la connaissance des affections cutanées d'origine nerveuse est considérable; mais il serait téméraire, dans l'état actuel de la science, de préciser le traitement rationnel des affections cutanées trophiques.

CORRESPONDANCE

Sur les critiques adressées aux programmes de zoologie de l'enseignement secondaire.

Dans le n° 2 du 8 juillet 1882, que je n'ai eu que tardivement, étant dans les Pyrénées-Orientales, je trouve le passage suivant, page 49, à propos des critiques des programmes du baccalauréat publiées dans la *Revue*. — M. P. Bert, se récriant contre l' « époque tardive à laquelle les attaques ont été produites », dit : « Eh quoi, ces programmes ont été publiés le 2 août 1880, et i a fallu attendre près de deux ans pour en apercevoir et pour en signaler au public, avec une pudeur indignée, les erreurs et les puérilités? J'aurais trouvé plus digne, et peut-être plus habile, si j'avais eu à produire de pareilles critiques, de le faire pendant que celui qui devait en être particulièrement touché était encore membre du Conseil supérieur et de la section permanente, ou surtout, alors que, ministre de l'instruction publique, il avait l'honneur de présider ce Conseil. Mais il ne me convient point d'insister et vos lecteurs apprécieront. »

Je ne puis garder le silence puisque je suis au nombre de ceux qui ont critiqué les programmes. J'affirme donc que dans la séance du jeudi 29 décembre 1881, M. Paul Bert, alors ministre de l'instruction publique et président du Conseil supérieur, a pris connaissance d'un vœu que j'ai déposé sur le bureau du Conseil et dans lequel je demandais la revision des programmes.

Je n'avais donc pas attendu la chute du ministère pour critiquer *officiellement*, en tant que membre du Conseil superieur, des programmes dont, pour mon compte, je n'ai fait que blâmer la trop grande étendue, opposée à des omissions regrettables.

Qu'est devenu ce vœu?

M. P. Bert demande que vos lecteurs jugent les procédés, je le demande aussi.

DE LACAZE-DUTHIERS.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE I

SÉANCE DU 10 JUILLET 1882.

COMMUNICATIONS. — M. *le Président de l'Institut* i démie à faire choix d'un de ses membres pour l ter, comme lecteur, dans la séance publique an cinq académies, qui aura lieu le 25 octobre.

MATHÉMATIQUES. — M. *Hugo Gylden :* Sur l'équ rentielle qui donne immédiatement la solution d des trois corps jusqu'aux quantités de deuxième sivement.

— M. *G. Darboux :* Sur une équation linéaire a partielles.

— M. *F. Lindemann :* Sur le rapport de la ci au diamètre, et sur les logarithmes népériens de commensurables ou des irrationnelles algébrique

— M. *J. Tannery :* Rectification à une commu térieure sur les intégrales eulériennes.

PHYSIQUE. — M. *A. Hurion,* continuant ses étu conditions d'achromatisme dans les phénomèn rence (voir séance du 15 mai 1882), trouve dan riences qu'il a instituées la vérification de cette de M. Cornu :

« Dans un système de franges d'interférences, l'aide d'une lumière hétérogène, ayant un spectr existe toujours une frange achromatique qui jou frange centrale et qui se trouve au point du ch radiations les plus intenses présentent une di phase maxima ou minima. »

— M. *Cornu* fait remarquer à l'occasion de ce nication que toutes les particularités signalées p sont prévues par la théorie *parmi les propriétés achromatique (Acad. des sc.,* t. XCIII, p. 812).

CHIMIE. — MM. *L. Cailletet* et *Bordet* ont ob simple compression de l'hydrogène phosphoré, de l'eau, une liquéfaction du gaz qui se conden face de l'eau qui en dissout une partie. En rédui sion, le gaz liquéfié reprend son état primitif; m détente est brusque, il se forme un corps blanc tapisse en un instant l'intérieur du tube. La form dissociation du composé correspondent à des pr faitement fixes pour des températures déterminée ont été relatées dans des tableaux.

Il arrive souvent qu'une première détente ne pas la formation du corps solide; il faut, en effet, sement de la température soit suffisante pour formation d'un cristal qui provoque à son tour l tion de toute la masse surfondue.

Quand on comprime du gaz sec, on n'obtient binaison; y ajoute-t-on de l'eau, il se forme par l composé blanc, solide et cristallin qui se détruit sociant par l'élévation de la température ou par tion de la pression.

D'autres expériences ont été faites dans les mé tions avec de l'acide sulfhydrique et du gaz amm donné des résultats analogues.

Il est vraisemblable que plusieurs autres hyd

ainsi obtenus; on réalise ainsi les deux conditions ...ation de ces corps qui ont besoin de la tempéra... pour se créer et d'une pression pour se dissocier.

... Regnard présente un appareil permettant d'enre... ...s forme de courbe continue, le dégagement ou ... des gaz, et en particulier ceux qui résultent des ... de la fermentation et de la respiration, en fonc... ...mps.

...reil a aussi servi à enregistrer toute espèce de dé... ...gazeux, à mesurer l'intensité de certaines réac... ...iques, à obtenir le graphique d'une électrolyse, ...ype.

...dre enregistreur est mû lentement par une hor... ...aire dont la corde qui soutient le poids s'enroule ... treuil qui tourne régulièrement à mesure que le poids, et entraîne ainsi le cylindre dans son mou...

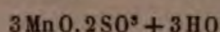
... de verre dans lequel se passe la fermentation ... une température constante par un thermomètre ... et un régulateur actionné par une pile. Ce flacon ... par deux tubes : 1° avec un manomètre à eau; ... petite cloche plongée dans le mercure. Quand, ... de la fermentation, les gaz viennent à se dégager ... flacon fermé, un flotteur placé sur l'eau du mano... ... et entraîne avec lui le bras de la balance au... ... attaché. L'autre bras, en s'abaissant, plonge dans ... le mercure et ferme le courant qui passe à la fois ... même temps dans deux bobines s'aimantant et attirant ... armature. En basculant, l'armature de la première ... pousse une dent de la roue à rochet qui est devant ... celle-ci entraîne par une corde de transmission la vis ... le style inscripteur. Mais du même coup, l'autre ... s'est aimantée; son armature, en basculant, a soulevé ... petite qui plongeait dans le mercure et qui commu... ... avec le flacon à fermentation. Celui-ci s'est trouvé ... le gaz produit s'est échappé; aussitôt l'excès de la ... a été détruit, le manomètre est retombé à 0°, le ... a été rompu, les deux bobines se sont désaimantées, ... est retombée dans le mercure, l'armature de la ... bobine est venue sous une autre dent de la roue à ... tout est retombé dans le repos jusqu'au moment ... quantité de gaz, juste égale à la première, aura été ... de nouveau. Alors le même mécanisme se repro... ... style avancera d'un nouveau degré.

...dre indiquera aussi par une courbe toutes les ... dégagement gazeux. Il est évident que les résultats ... comparables que si on se sert du même vase ou ... identique, et si on y introduit toujours la même ... eau.

... l'on dispose l'appareil pour l'évaluation de la con... ... d'oxygène par un animal, il faut remplacer le vase ... tion par une grande cloche où on place l'animal; ... l'acide carbonique à mesure par une lessive de ... dépression qui en résulte fait plonger dans le ... fil placé à côté du manomètre. Alors le déclen... ... l'appareil a lieu comme précédemment; le style ... degré et laisse entrer dans la clochette de l'oxy... ... l'atmosphère de la cloche ne varie donc pas. Le ...istre les quantités toujours égales d'oxygène qui ... la cloche à chaque diminution de pression. La ... sur le cylindre est donc bien la représentation ...ation de l'animal.

— M. *Tomasi*, répondant à la note de M Berthelot, du 26 juin, dit n'avoir observé que des faits, lesquels M. Berthelot a lui-même confirmés; mais il fait remarquer qu'il n'a donné aucune interprétation, et il tient surtout à le faire constater.

— M. *Alex. Gorgeu*, qui a déjà signalé (séance du 22 mai 1882) l'existence du sulfate basique de manganèse



$$3MnO.2SO^3+3HO$$

et décrit ses propriétés, fait remarquer que ce sel forme avec les sulfates alcalins des sels doubles, qui présentent entre eux une grande analogie sous le rapport de la forme, de la composition et des propriétés.

— M. *Grimaux*, dans une note sur l'action du brome sur la quinoléine et la pyridine, fait remarquer que la cinchonine, la quinine et d'autres alcaloïdes naturels fournissent dans diverses réactions de la quinoléine C^9H^7Az et des homologues, ainsi que des bases de la série de la pyridine C^5H^5Az; mais on ne sait pas si les alcaloïdes renferment des noyaux de quinoléine ou de pyridine modifiés seulement par substitution ou si ces noyaux s'y trouvent tous à l'état de produits hydrogénés.

Pour élucider cette question et apporter quelques documents relatifs à la constitution de la cinchonine et de la quinine, ce savant a dû préparer des produits d'additions du brome à la quinoléine et à la pyridine et les comparer à ceux de la cinchonine; il ne peut étudier aujourd'hui que les dérivés bromurés de la quinoléine et de la pyridine; cependant il peut dire que la cinchonine fournit avec le brome des produits totalement différents.

Les corps qu'il obtient ainsi sont comparables au bromhydrate de bibromure de nicotine bibromée de M. Huber. MM. Cahours et Étard, en opérant dans des conditions un peu différentes, ont obtenu un composé qu'ils ont appelé le *tétrabromure de nicotine*, mais qui, régénérant le corps de Huber, est plutôt un bibromure de nicotine bibromé. Les propriétés de ces bibromures de nicotine étant analogues à celles du bromure de pyridine, il est probable que la nicotine renferme un groupe pyridique non hydrogéné.

— M. *E. Leidié* a recherché les courbes de solubilité dans l'eau des acides tartriques droit et gauche et de l'acide racémique.

— M. *A. Henninger* vient de retirer du vin un produit qu'on ne soupçonnait pas devoir s'y trouver; ce nouvel élément du vin, qui n'est peut-être pas constant, car M. Henninger n'a fait porter ses recherches que sur un vin rouge de Bordeaux de 1881 (cru de la tour Guéraud), n'est autre qu'un glycol qui paraîtrait être, d'après son point d'ébullition et sa densité, l'isobutylglycol (primaire tertiaire) de M. Nevoli.

Ainsi donc, à côté et entre l'alcool ordinaire avec ses homologues et la glycérine, viendrait se placer un alcool bivalent, un glycol. Resterait à savoir si ce produit est aussi constant que la glycérine dans les fermentations alcooliques. Le vin expérimenté contenait près de $0^{gr},50$ de butylglycol par litre, mais les opérations analytiques par lesquelles il a fallu passer sont si nombreuses, si longues, que ce résultat n'est qu'approximatif. Il faut néanmoins tenir compte à ce savant de ces recherches intéressantes.

Zoologie. — M. *Edm. Perrier* rappelle que c'est en août 1853 que Absjörnssen, draguant dans le Hardangerfjörd, ra-

mena, de 100 à 200 brasses de profondeur, une grande étoile de mer à laquelle il donna le nom de *Brisinga endecacnemos*. Les *Brisinga* ont été depuis retrouvées plusieurs fois, mais elles sont toujours demeurées de précieuses raretés. Les deux expéditions du *Travailleur* lui en ont fourni un magnifique exemplaire presque complet, seize disques bien conservés, deux très jeunes individus et un grand nombre de bras isolés, mais entiers.

C'est après avoir retracé les caractères de l'organisation de ces espèces qu'il conclut en faisant remarquer que le développement des brisinga, qui confine d'une part avec celui des crinoïdes, établit un singulier rapprochement entre les deux autres grandes classes d'échinodermes, les ophiurides et les stellérides.

Physiologie. — M. *Dastre*, après avoir fait remarquer que le jeu du cœur est régi par *la loi de la variation périodique de l'excitabilité* (Marey) et par *la loi de l'uniformité du travail ou du rythme* (E. Cyon, Marey), s'est proposé de faire l'analyse expérimentale de ces propriétés, de savoir, le cœur étant un organe complexe musculaire et nerveux, à laquelle de ces deux parties l'une et l'autre propriété devaient être attribuées, d'en chercher l'explication et enfin d'en déduire les conditions ou causes du mouvement rythmé.

La loi de la variation périodique d'excitabilité appliquée au muscle permet d'expliquer légitimement deux propriétés spéciales du muscle cardiaque : 1° l'exécution des mouvements discontinus pour une excitation continue (Heidenhain, Ranvier, Dastre et Morat) ; 2° la réaction a des excitations rythmées en prenant un rythme de mouvement différent (Eckhardt, Bowditch, Dastre et Morat).

Les travaux d'un grand nombre de physiologistes ont solidement établi l'idée que le mouvement rythmé est une propriété adéquate du muscle cardiaque. Il restait à savoir quelles sont normalement les excitations continues ou intermittentes qui permettent au muscle cardiaque de traduire en fait son aptitude au mouvement rythmique. La plus remarquable de ces excitations est celle de la pression ; une pression suffisante peut provoquer les mouvements du muscle cardiaque immobile (cette propriété appartient à d'autres muscles creux de la vie organique, tel est l'uretère). Les propriétés du muscle et les alternatives de la pression suffisent donc à entretenir les battements du cœur.

A cet appareil musculaire essentiel au rythme s'en ajoute un second qui est accessoire. c'est le système nerveux intracardiaque, véritable système de perfectionnement ; et, enfin, au-dessus de cet appareil, et agissant de la même manière, un autre encore renforçant l'action du précédent, le système nerveux (modérateur et accélérateur) extra-cardiaque ou extrinsèque.

L'explication de la loi de la variation périodique d'excitabilité résulte des mêmes faits et d'une autre expérience qui consiste à établir la conjugaison croisée de deux cœurs, l'un normal, l'autre préparé à la façon de Bernstein. La pression, stimulant promoteur du rythme, n'a d'action que si elle s'exerce à l'intérieur ; appliquée à l'extérieur, elle ne détermine pas la pointe immobile à entrer en action. Son efficacité paraît due, par conséquent, à ce qu'elle se comporterait comme un agent mécanique de distension. L'excitabilité du cœur s'accroît pendant la phase diastolique, parce que la distension active ou élastique produit par elle-même une stimulation. Cette stimulation, qui vient s'ajouter à celles qui sollicitent d'autre part le muscle cardiaque, à ce mé… fait paraître celles-ci plus efficaces.

Quant à la loi de l'uniformité du rythme cardia… sait que le rythme normal du cœur troublé (grenou… provoquant artificiellement une contraction nouvelle, *chaque systole provoquée, il se produit un repos com… teur qui rétablit le rythme du cœur un instant altéré…* étudier quelques-unes des circonstances de ce phé… et en particulier savoir s'il se manifeste une pro… muscle ou une propriété de l'appareil nerveux car… M. Dastre a observé les faits suivants :

1° Lorsqu'on opère sur un cœur entier, les exci… efficaces ou non, qu'elles produisent un travail ad… ou non, peuvent être suivies d'une pause manif… repos est un phénomène indépendant du travail… laire.

2° Quand, au contraire, on excite le muscle cardia… entretenu artificiellement en mouvement parfaitem… lier, ces excitations, efficaces ou non, ne sont point… de repos.

Le repos compensateur serait donc le fait de l'app… veux intracardiaque. Celui-ci, outre sa fonction d'a… du système musculaire, présiderait à la régulation … du cœur.

— M. *Aug. Charpentier*, dans ses études sur la du… perception lumineuse dans la vision directe et dans… sion indirecte, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Pour une même personne et dans les mêmes … tions, la durée de la perception varie du simple au … sans régularité apparente.

2° La durée de la perception directe varie suivant les … vidus de 9 à 15 centièmes de seconde.

3° La durée de la perception est sensiblement la … dans les deux yeux quand ils sont sains.

4° La durée de la perception lumineuse est notabl… augmentée par une occupation cérébrale imposée … pendant l'expérience ; il lui faut pour réagir 4 ou 5 cen… de plus qu'auparavant.

5° La durée de la perception lumineuse est toujo… considérable dans la vision indirecte que dans la vi… recte ; elle est d'autant plus considérable que le poi… rétine frappé par la lumière est plus éloigné du cent… ne peut tenir à une différence de sensibilité, puisque … tine est partout à peu près également sensible à … mière.

6° La différence entre la durée de la vision indir… celle de la vision directe s'est montrée surtout consid… au début de nos expériences.

7° Si l'exercice atténue la différence de durée de la … tion directe et de la perception indirecte, elle ne la sup… jamais, de sorte que constamment la première s'ef… plus rapidement que la seconde. L'influence de l'ex… s'établit rapidement, dès les premières séances ; elle … fectue ensuite assez lentement, et elle affecte alors … bien la vision directe que la vision indirecte.

8° L'exercice raccourcit notablement la durée de la … tion.

9° L'exercice d'un point excentrique influence les … rents points du même hémisphère rétinien et non ce… l'autre hémisphère.

10° Il y a plus, c'est que cette influence abréviative … à l'hémisphère externe de l'œil non exercé, tandis que…

stérne réagit beaucoup plus lentement que la
s exercée de l'autre œil.
paraissent réclamer l'entrecroisement incomplet
u nerf optique et supposent que l'exercice d'une
rétine ne porte pas simplement son action sur
elle-même, mais plutôt sur la totalité du centre
reçoit à la fois les fibres de la moitié de la ré-
nt le point exercé et les fibres de la moitié du
de la rétine opposée.
Vanlair, plus heureux que Gluck, qui avait conçu
ingénieuse idée d'utiliser les drains d'osséine de
neuroplastie, M. Vanlair est parvenu à obtenir
mois la régénération d'un funicule nerveux de
mètres. Il croit même que l'on pourrait arriver à
par ce procédé des segments nerveux dont la
aurait d'autres limites que celle du membre.
Bembo présente un travail expérimental sur les
dans lesquelles peut s'exercer la contractilité de
les ses annexes à l'état de vacuité et, remarquant
bilité est précisément plus grande chez les la-
la fécondité est bien reconnue, se demande s'il
pas un rapport entre la fécondation et l'excitabi-

— M. *Ch. Brame,* dans une note sur l'acné in-
, contagieux, ayant pour origine un acné
varioloïde, arrive aux conclusions suivantes :
l'acné varioliforme ou varioloïde est
engendre un acné indurata, qui se trans-
contagion à l'individu qui en est porteur
personnes.
indurata lui-même peut être contagieux origi-
et cela par la présence d'un mycoderme, qu'il
Acné incurvata.
ent de l'acné varioloïde doit surtout consister
de chaque pustule, suivies d'un badigeonnage
gentique, récemment préparé, avec addition
cérat, additionné de coaltar, de glycérine et de
des ulcérations.
ment de l'acné indurata, contagieux ou non,
en ponctions plus ou moins répétées de chaque
vies de l'application de l'iodure argentique, ré-
préparé, et, lorsque les pustules commencent à
celle d'une solution dans l'alcool à 96° de tan-
revient à l'iodure argentique, si la solution de
produit une légère inflammation.
. *Heckel, J. Moursou* et *F. Schlagdenhauffen :* Re-
taniques, chimiques et thérapeutiques sur les

— M. *Edm. Fuchs* présente une note sur les bas-
s du Tonkin.
laud, dans une note sur les analyses d'eaux de
Panama, fait connaître la découverte de plu-
s d'eaux potables.

CHRONIQUE

Le laboratoire et l'aquarium d'Arcachon (1). — Un de nos premiers soins, en fondant à Bordeaux une Société pour l'étude et l'avancement des sciences naturelles dans le sud-ouest, a été de patronner et de favoriser l'établissement, dans la région, de laboratoires marins d'étude et de recherches, comme il en existe maintenant plusieurs en France et à l'étranger.

Ces sortes de stations scientifiques établies au bord de la mer sont destinées à faire accomplir de grands progrès à toute l'histoire naturelle, anatomie comparée, zoologie pure, physiologie, histologie, botanique, voire même à la physique médicale. Les animaux marins, qui comptent pour une bonne moitié dans la faune du globe, sont les moins connus. Mille découvertes sont à faire dans ce nouveau et vaste champ de travail. Des laboratoires de cet ordre, non seulement entraînent des travaux sur place, mais servent encore de lieux d'approvisionnement pour les cours et les exercices pratiques des facultés; et bientôt, tout centre scientifique qui tiendra à quelque prospérité, et qui voudra attirer et retenir des élèves, devra s'assurer d'une station maritime qui lui procure ces ressources indispensables.

Des laboratoires pour l'histoire naturelle marine ont déjà été installés à Naples et aux Baléares, par l'Allemagne et l'Italie. En France, ils vont aussi se multipliant sur nos côtes. A Wimereux, sur la mer du Nord, se trouve le laboratoire dirigé par M. le professeur Giard, de Lille; à Roscoff, sur la côte nord de Bretagne, celui qui a été installé par M. de Lacaze-Duthiers, de la Sorbonne; à Concarneau, près de Vannes, celui de M. Robin, professeur à la Faculté de médecine de Paris. Dans la Méditerranée, se trouvaient déjà plusieurs stations plus ou moins stables, à Villefranche, près de Nice, à Hyères, à Marseille et à Cette. M. de Lacaze-Duthiers vient d'y créer un nouveau poste très important, très bien outillé, très bien doté, à Banyuls-sur-Mer, dans les Pyrénées-Orientales. Seule, notre région du sud-ouest était restée jusqu'ici en retard à ce point de vue.

La ville de Bordeaux, qui a fait de grands efforts et de grands sacrifices, depuis quelques années, pour développer l'enseignement à tous les degrés, est en train de devenir un grand centre régional d'étude et de vie scientifique. Dans ces conditions d'avenir et de prospérités nouvelles à peu près assurées, il ne faut rien négliger qui soit un élément de succès. Il faut à Bordeaux, il faut aux professeurs et aux étudiants de ses Facultés, surtout de sa Faculté de médecine et de sa Faculté des sciences, un laboratoire au bord de la mer, comme en ont déjà ou comme vont en avoir divers autres centres universitaires.

Parmi les quelques points de nos côtes du sud-ouest qui peuvent être choisis dans ce but, il n'en est pas de plus rapproché, de relativement mieux approprié que le bord sud du bassin d'Arcachon, et il y a longtemps que les hommes compétents ont mis en circulation l'idée d'établir un laboratoire à Arcachon même. A plusieurs reprises, il a été question de faire acheter par l'État les bâtiments de l'aquarium et du musée, créés aux frais des membres de la *Société scientifique d'Arcachon,* et fort bien organisés dans le temps par feu M. Laffon. On voulait rendre ainsi à la science et à l'instruction ce qui ne sert guère aujourd'hui qu'à la distraction du public. Soit à cause du prix élevé de cet établissement (42 000 francs), soit pour toute autre raison, l'acquisition en question n'a pas eu lieu, et il n'y a plus de chances qu'elle le soit.

C'est alors qu'un grand nombre de membres de notre Faculté de médecine, désireux de s'assurer au plus vite les ressources nécessaires à leur enseignement et à leurs travaux personnels, se sont fait recevoir membres de la *Société scientifique d'Arcachon.* Ce sont, avec M. le docteur Denucé, doyen, MM. les professeurs Jolyet, qui désire poursuivre ses recherches sur la physiologie des animaux marins; Merget, qui voudrait continuer ses travaux commencés sur la respiration des algues; Oré, Viault et Coyne, en quête de matériaux histologiques; Guillaud, désirant se procurer les animaux nécessaires aux travaux pratiques devenus obligatoires de zoologie; Micé, Pitres, Bouchard, ce dernier occupé depuis longtemps à des recherches d'anatomie comparée; M. Périer, professeur agrégé d'histoire naturelle; MM. Blarez, Bergonié, Lamic, Marcondès-Rezende, docteur Lagrolet, maîtres de conférences, chefs des travaux ou préparateurs, qui ont des thèses ou des recherches à faire.

(1) Cette notice est extraite du *Journal d'histoire naturelle* de Bordeaux. Nous espérons que l'appel adressé à l'initiative privée par les éminents biologistes de Bordeaux sera entendu.

Sous leur influence, et surtout grâce à l'intelligente activité de son dévoué président, M. le docteur Hameau, la *Société scientifique d'Arcachon* s'est réorganisée dans un but plus utile à l'enseignement. Son bureau se compose actuellement, avec M. le docteur Hameau et M. Méran, maire d'Arcachon, de MM. les docteurs Bouchard et Rougier, vice-présidents; de M. le docteur Lalesque, secrétaire général; de M. Fillioux, pharmacien honoraire, conservateur; de M. Brannens, conseiller municipal, trésorier; de MM. Méran, Dmokowki, docteur Jolyet et docteur Guillaud, administrateurs. Guidée par son nouveau conseil d'administration, la *Société scientifique* s'est imposé la tâche d'aménager dans ses locaux des laboratoires commodes et spacieux, pour toutes les recherches que comporte l'admirable situation de son aquarium, au bord même du bassin d'Arcachon, laboratoires qui n'ont consisté jusqu'ici qu'en deux petites salles, salle de dissection et salle de microscope, permettant à peine à deux ou trois personnes de travailler à la fois.

Il fallait trois choses pour réussir dans ce projet et le mener à bien : 1° empêcher la liquidation de la Société propriétaire, parvenue le 1er janvier 1882 au terme de sa première période d'existence, par le remboursement des obligations réclamées; 2° trouver le capital nécessaire aux constructions nouvelles et dont le devis s'élève à 15 000 francs; 3° assurer par un budget annuel de 12 000 francs environ le fonctionnement régulier des laboratoires.

Grâce à nos amis, et, disons-le hautement, grâce aux membres de la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux, aux médecins et pharmaciens de la ville, qui nous ont prouvé en cette circonstance que le nom de *famille médicale* n'est pas un vain mot, vingt-cinq obligations, représentant un capital de près de 8000 francs, ont été rapidement souscrites. C'était tout ce qu'il fallait pour le moment, et ce qui était le plus urgent. La première condition *sine qua non* était donc remplie.

En ce qui concerne la seconde, la commission administrative, après avoir agité bien des combinaisons jugées insuffisantes ou infructueuses, s'est arrêtée à l'idée d'une loterie. Elle a *demandé* au ministère de l'intérieur et *obtenu*, par l'entremise de M. Gavarret, inspecteur général des Facultés de médecine, l'autorisation d'instituer une loterie de 20 000 billets à 1 franc, dont le produit net sera affecté à la construction des laboratoires projetés.

Notre loterie s'organise; les objets d'art, bronzes, poteries, tableaux, gravures, etc., qui doivent former les lots, du nombre de *deux cents* au moins et d'une valeur totale de 5000 francs, arrivent : les billets sont là. Qu'il nous soit permis de faire ici appel à tous les amis des sciences biologiques, à tous ceux qui voient avec satisfaction un progrès s'accomplir.

— Un nouveau steamer rapide. — Un ingénieur suédois, le capitaine Lundberg, vient de conclure un marché avec une maison de New-York, pour la construction d'une flotte de steamers d'un nouveau modèle, destinée à faire le service entre Liverpool et New-York.

L'inventeur prétend avoir découvert une nouvelle base pour la construction des steamers à marche rapide. Il assure qu'un navire de son type peut facilement parcourir plus de 21 nœuds à l'heure, c'est-à-dire effectuer la traversée de l'Atlantique en cinq jours et demi.

Les dimensions du nouveau navire sont les suivantes : longueur, 350 pieds; plus grande largeur, 66 pieds; tirant d'eau en charge, 23 pieds. Son poids total est de 10 881 tonnes, et il sera mis en mouvement par quatre machines de la force de 4500 chevaux-vapeur chacune, mettant en action deux propulseurs.

Ce navire sera construit entièrement en acier; il aura un double fond et des compartiments étanches d'un nouveau modèle; le rapport de la longueur est de 7 à 1 au lieu de 10 ou 11 à 1, comme cela a lieu dans les steamers actuellement en usage, ce qui, d'après l'inventeur, devra accroître sa force. Au-dessus de la ligne de flottaison, le nouveau navire ne présentera rien de remarquable; mais la partie immergée de la coque diffère essentiellement, quant à la construction, de tout ce qui a été tenté jusqu'à ce jour.

La partie la plus large (15 à 16 pieds) se trouve, en effet, bien au-dessous de la ligne de flottaison et se termine horizontalement à l'arrière. Les propulseurs se meuvent dans la cale du navire et non pas, comme cela a lieu d'ordinaire, en dehors, sur des arbres de couche.

Un autre trait distinctif du nouveau steamer se trouve dans l'avant qui a sa partie la plus aiguë à la ligne de flottaison — juste le contraire de ce qui se pratique dans les navires actuellement en usage — et qui va s'élargissant en descendant jusqu'à la quille. Cette particularité doit, selon l'inventeur, ajouter à la stabilité du navire.

Il y a deux gouvernails agissant simultanément, se trouvent fixés derrière eux.

La construction du premier de ces steamers Washington. Il est disposé pour recevoir 600 pass classe et 1000 de seconde et de troisième classe, ou de 2700 tonneaux de charbon et de 550 tonnes de

Le gérant : Féli

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FIN

Malgré les émotions produites par les affa et la crise ministérielle, la plupart des bo sont raffermies cette semaine. Nous contin en particulier la bonne tenue du Crédit fonc cier la valeur exacte de ce placement, il fa de la durée des contrats de prêts qui produ fices. Pour la presque totalité, les prêts sont des engagements à long terme, et le bénéf ces contrats est acquis à la Société pour un d'années; par suite, même en supposant que cier ne traite aucune affaire nouvelle, un d celui du dernier exercice pourrait être distr part, on considère que l'extension donnée au thécaires se traduit par un accroissement an lions environ pour le portefeuille de prêts, o que le dividende déjà acquis doit nécessaire à chaque exercice. C'est donc la certitude d'u et toujours croissant qui donne à l'action du un des premiers rangs parmi les meilleures cement.

La bonne, la mauvaise récolte se calcu nombre d'hectares emblavés en froment, p rendements que ces froments ont fournis au presque précisément le nombre de ces hect gnements qui arrivent sur ce point au minist ture sont si près de la vérité, qu'il serait pué ter l'exactitude. Les chiffres des rendements plus sujets à caution. La gloriole peut décide les exagérer; un second sera disposé à les di crainte de rendre son propriétaire plus exig tout simplement parce qu'il n'aime pas les dant ces fraudes parfaitement innocentes d penser dans l'ensemble, et la moyenne dép s'établit sur ces données présente de grandes d'exactitude.

La plus forte des récoltes depuis le com siècle est celle de 1874; elle donna 133 130 pour 6 874 186 hectares de blés ensemenc celle de 1872, qui fut de 120 803 459 h 6 937 922 hectares. Le rendement en 1874 a é litres 36 litres à l'hectare; en 1872, de 17 hec à l'hectare. Les plus faibles récoltes furent et de 1846; la première ne fournit que 69 276 pour 6 422 883 hectares; la seconde ne s'élev de 60 696 968 hectolitres pour 5 936 908 hectar sette, presque famine, et le sang coula à Buz dement moyen fut de 10 hectolitres 23 po 10 hectolitres 78 pour 1871.

L'année moyenne est donc celle où cette ré honnête juste milieu entre l'abondance de 1 et la pénurie de 1846 et de 1871. Elle se dét fres par un total de 90 à 100 millions d'hec rendement supérieur à 15 hectolitres à l'hect

PARIS. — Impr A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 5 29 JUILLET 1882

ANTOINE BREGUET

Breguet a été courte, mais bien remplie.
mple.
est issu d'une famille protestante, qui, lors
de l'édit de Nantes, sacrifia ses intérêts à
se réfugia en Suisse. Son bisaïeul, Abraham
en France au moment de la Révolution et
maison d'horlogerie. Grâce à ses impor-
, il assit sur des bases solides la réputa-
et fut nommé membre de l'Académie des
grand-père, Antoine Breguet, se distingua,
son art. Son père, M. Louis Breguet, le phy-
, l'inventeur d'un télégraphe employé de-
, est actuellement membre de l'Institut. Il a eu
de survivre à son fils, en qui il aimait à
le soutien d'un nom glorieux.
naquit à Paris le 26 janvier 1851. Il fit de
aux lycées Saint-Louis et Bonaparte. Mais
attaque de rhumatisme articulaire le surprit
de dix-neuf ans, et compromit gravement sa
laissant le germe d'une maladie de cœur. Cette
Breguet le savait bien, exige une vie
, exempte de soucis et de fatigues. Mais il
t très vif de la responsabilité qu'impose un
la légitime ambition d'accroître la gloire que
trois générations. Entraîné par cette idée
soutenu d'ailleurs par une grande énergie mo-
à un travail assidu, sans relâche ni repos.
que nous lui avons souvent entendu ré-
blesse oblige. C'est l'explication et le résumé

son mal, il prend du service au moment de la guerre, sans y être appelé par son âge, et concourt à la défense de Paris comme lieutenant du génie auxiliaire.

Après la guerre, il se remet à l'étude et se prépare à l'École polytechnique, où il est reçu en 1872.

A la sortie de l'École, en 1874, il refuse les services publics auxquels son rang lui donne droit et entre, comme sous-directeur, dans les ateliers créés par son père pour la construction d'appareils de précision et d'appareils électriques.

A cette époque, des applications nouvelles et importantes de l'électricité surgissaient de tous côtés. La machine Gramme, les télégraphes perfectionnés, le téléphone, faisaient successivement leur apparition. Antoine Breguet fut l'un des promoteurs les plus ardents des nouvelles découvertes. Il comprit, l'un des premiers, quel rôle immense était réservé à l'électricité, et il se voua à son étude spéciale, sans négliger la partie administrative et la surveillance générale de sa maison. Il dirigea lui-même, dans ses ateliers, les premiers essais de construction des appareils nouveaux présentés par les inventeurs; c'est ainsi qu'à maintes reprises il fut amené à réaliser de notables perfectionnements.

Quoique la direction des ateliers fût une tâche difficile et absorbante, cependant Antoine Breguet trouvait moyen de consacrer une grande partie de son temps aux études purement scientifiques. Il suivit les cours de M. Mascart au Collège de France et s'assimila complètement, par la lecture des mémoires originaux, les nouvelles théories, alors peu connues, des grands électriciens anglais, Faraday, Clerk Maxwell, William Thomson. Il professait pour Faraday en particulier la plus vive admiration, et il rapportait à cet illustre physicien, dont il admirait les aperçus profonds sur la nature intime des phénomènes électriques, tous les progrès réalisés en électricité depuis cinquante ans.

Mais bientôt, par ses travaux personnels, il s'imposait comme un inventeur et un savant de grand mérite.

On peut citer pour mémoire un anémomètre ingénieux,

imaginé par lui en 1875, et mû par l'électricité, qui enregistre à distance, d'une manière continue, la vitesse du vent. L'un de ces appareils fonctionne au Jardin d'acclimatation.

En février 1878, il adressa une note à l'Académie des sciences sur le *téléphone et les téléphones à ficelle.*

Il avait découvert ce fait curieux que tout point du téléphone (barreau aimanté, manche, etc.) ou d'une substance faisant corps avec lui vibre en même temps que la plaque de fer doux et peut servir à transmettre les sons.

Il le vérifiait de la manière la plus élégante à l'aide du simple jouet d'enfant nommé le téléphone à ficelle. Si l'on fixe, en effet, l'extrémité du téléphone à ficelle à un point quelconque de l'appareil de Bell, le son est perçu parfaitement à la membrane de l'autre extrémité. De là un moyen de faire entendre à plusieurs personnes à la fois la parole qui arrive à un téléphone unique. Il suffit d'avoir des téléphones à ficelle reliés à des points quelconques de l'appareil de Bell. La ficelle du téléphone peut, d'ailleurs, par des dispositions spéciales, indiquées dans la note, franchir des distances relativement très grandes.

La même année, il inventa un téléphone nommé *téléphone à mercure* qui diffère essentiellement de tous ceux qui étaient connus auparavant et paraît plus surprenant encore que celui de Bell. Sa description complète est insérée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (mars 1878).

Le récepteur et le transmetteur de ce téléphone sont identiques et sont constitués par deux électromètres Lippmann, très simples, munis d'une membrane à la partie supérieure du tube. Les vibrations de la membrane du transmetteur sont communiquées au mercure ou au verre et produisent des variations de force électromotrice que le fil de la ligne transmet à l'autre station. L'électromètre étant réversible, la membrane du récepteur subit exactement les déplacements du transmetteur.

Ce téléphone ne nécessite pas l'emploi d'une pile, comme le téléphone de Bell. Il a sur ce dernier les avantages suivants :

Il transmet des vibrations quelconques.

Il est indépendant de la résistance de la ligne.

Cette dernière propriété permet de substituer aux gros fils des lignes ordinaires des fils fins d'acier, d'une capacité très faible. Une économie notable en serait la conséquence. Aussi pensait-il que la télégraphie ordinaire mettrait à profit cette découverte et emploierait les phénomènes électro-capillaires pour la transmission de la force à distance. Il avait même l'intention de faire des recherches dans cette voie : mais le temps, hélas ! lui a manqué.

Peu de temps après, il publia dans les *Annales de physique et de chimie* un mémoire très important, intitulé *Recherches sur la théorie de la machine Gramme, sur la cause de la position dissymétrique des frotteurs, et incidemment, étude des écrans magnétiques.* Le résumé de ce mémoire a été présenté à l'Académie le 11 novembre 1878.

La machine Gramme, connue depuis plusieurs années et présentée déjà aux savants de tous les pays, offrait encore des points obscurs. Antoine Breguet eut le méri ner la première théorie exacte et complète.

Dans ce mémoire, il insiste d'abord sur la rév la machine et montre simplement qu'elle dé reils bien connus : le disque tournant de Farad de Barlow. Mais ces appareils fournissent un faible, et les inventeurs ont cherché, par l'addit neau intérieur de fer doux, par un enroulemen fil, à réaliser, sous un petit volume, une ma grande puissance. Il examine les solutions donn lich et Alteneck et indique un nouveau mode d' bien préférable, capable de lutter avec la soluti Puis il fait ressortir le rôle exact de l'anneau verses machines. Il est utile dans toutes, car il tensité du champ magnétique; mais, dans Gramme, il est indispensable et agit comme gnétique pour protéger les spires intérieures de

Il analyse ensuite les causes de la position diss donner aux frotteurs. Cette anomalie avait toujo buée au retard à la *désaimantation de l'anneau* Mais la force coercitive de l'anneau est, en réali la moins active. Il montre, en effet, et c'est là plus original de sa découverte, que la déviation tout aux réactions qui s'exercent entre les cha tiques des aimants excitateurs et du courant de indique ensuite, d'après les résultats de ses exp règles simples qui permettent de fixer, dans ch position la plus avantageuse à donner aux frotte

Dans ce long travail, il fait le plus grand usag de force de Faraday qu'il avait spécialement étud pelle, au début, leurs propriétés principales, et, d du mémoire, il annonce deux lois nouvelles, qu joindre aux deux grandes lois posées par Farada ritent d'être citées textuellement.

La densité des lignes de force en un point est nelle à la grandeur de la force en ce point.

Une ligne de force comprise dans une substa tique est magnétiquement plus courte que celle q dans une substance diamagnétique, ou plus gé dans une substance moins magnétique que la pre

Ailleurs, dans une conférence faite à la So 1880, il a exposé le résultat de ses recherc lignes de force et montré le merveilleux parti q en tirer. Grâce à elles, il faisait ressortir, dè les analogies intimes de l'électricité et du ma retrouvait aisément leurs principales propriété quait simplement les écrans magnétiques, l'attra doux, l'orientation des substances diamagnétiques cette théorie des lignes de force lui a permis d'a les anneaux métalliques en mouvement cessent écrans magnétiques, et les expériences ultérieures man ont confirmé cette prévision. Aussi pensai tude des lignes de force, par sa simplicité, sa s'imposerait un jour dans l'enseignement élém l'électricité.

De 1875 à 1880, il publia des articles nombre

...vertes, dans divers journaux et revues (*Bul... sociation scientifique, Revue des Deux Mondes, ...mie et de physique*). Il fit sur les mêmes su... ...iation scientifique de France, à la Sorbonne, ...de M. Würtz, à l'École de médecine, plusieurs ...nférences. Une de ces conférences, faite en ...progrès de la télégraphie électrique et la trans... ...tanée, fut particulièrement remarquée. Il pré... ...diteurs un appareil de démonstration imaginé ...lise avec l'eau la transmission simultanée et ...ment le principe de cette disposition fameuse. ...tout semblable, et fonctionnant avec l'air, a ...par le ministère des postes et des télégraphes à ...l'électricité.

...prit la direction de la *Revue scientifique* en ...avec M. Charles Richet. Il eut une part impor... ...aux de toute sorte qui furent publiés dans ce ...dans la *Revue* le premier article qui ait ...journal français sur la remarquable découverte ...l, le *photophone*. Lorsque l'illustre Bell vint ...Breguet installa avec lui dans ses ateliers la ...ils photophoniques, et il invita divers sa... ...expériences de démonstration qui furent ...Graham Bell, qui avait pu juger Breguet en ...lui voua une très vive amitié.

...guet fut nommé chef du service des ins... ...ition d'électricité. Tout jeune, il dirigeait ...une maison importante, et il avait acquis ...l'âge mûr; il connaissait à fond toutes les ...ques et industrielles relatives à l'électri... ...ait une qualité rare chez un savant, il possé... ...t de juger les hommes et l'habitude d'em... ...ment les questions dans leurs grandes lignes ...dans leurs détails. Joignez à cela de pré... ...naturelles, le sang-froid, un entrain et une ...bles, un tact merveilleux. Pendant toute la ...sition d'électricité, il rendit les plus grands ...œuvre vraiment nationale. Le premier, il eut ...d'installer au palais de l'Industrie les audi... ...ques des théâtres.

...rôle ne se borna pas à diriger l'installation ...ses connaissances scientifiques l'appelaient à ...aux importantes réunions d'électriciens qui ...pendant l'exposition. Aussi fut-il délégué par ...auprès du congrès international des électri...

...la fin de l'exposition la croix de la Légion

...position, il avait pu, mieux que personne ...iction que les applications de l'électricité ...un grand avenir. Des capitaux amis se ...nt autour de son nom, et il fonda une ...industrielle dont il s'engagea à prendre la

...bonheur semblait sans nuages. A trente ans, il était déjà connu comme physicien; il était l'égal et l'ami des hautes notabilités scientifiques; il se trouvait à la tête d'une industrie prospère. Et puis, il avait dans son intérieur toutes les joies de la famille : marié à une femme aimée, père de trois enfants, il voyait la fortune lui sourire de tous côtés. Mais la maladie, qui l'avait arrêté un instant au début de sa carrière, avait fait insensiblement des progrès rapides. Déjà, pendant l'exposition, l'excès de travail avait déterminé une fatigue générale. Il ne tint pas compte de ces avertissements, des craintes manifestées par sa famille et son médecin. Son énergie morale, en effet, qui fut le trait dominant de son caractère, était toujours aussi forte; sa confiance en lui-même et dans son avenir avait plutôt grandi. Il ne sut pas plus qu'auparavant ménager sa peine. La direction de sa maison, la construction des nouveaux ateliers, la rédaction de la Revue, absorbaient ses journées; il travaillait encore le soir à la préparation d'un cours qu'il faisait pour la première fois à l'Observatoire, aux officiers de marine détachés à Paris. (Ce cours, institué par M. l'amiral Mouchez, avait pour but de faire connaître aux officiers de marine les principales découvertes récentes dans le domaine électrique.)

Toutes ces espérances, toutes ces joies se sont brisées brusquement. Chez notre ami, le corps épuisé par le travail s'affaissa. Dès le mois de mai, il dut garder la chambre et cesser tout effort intellectuel. Son courage cependant et la foi dans une guérison prochaine ne l'avaient pas abandonné, quand il mourut subitement le 8 juillet, emporté par une hémorragie pulmonaire.

La perte est cruelle pour la patrie, pour la science et pour l'industrie.

Mais ses parents, ses amis, ses ouvriers, qui se pressaient en foule autour de sa tombe, ont pu du moins le saluer par ces paroles : *Antoine Breguet, mort au champ d'honneur.*

Notice sur les travaux d'Antoine Breguet.

Revue scientifique.

Le photophone de Bell, t. XIX, 1880, p. 290.
Les appareils photophoniques de MM. Bell et Tainter, *ibid.*, p. 345.
Le potentiel électrique, *ibid.*, p. 443.

Comptes rendus de l'Académie des sciences.

Sur le téléphone Bell et les téléphones à ficelle, 1er semestre 1878, p. 469.
Sur un nouveau téléphone, dit le téléphone à mercure, 1er semestre 1878, p. 711.
Sur la théorie des machines telles que celles de Gramme, 2e semestre 1778, p. 746.

Annales de physique et de chimie.

Recherches sur la théorie de la machine Gramme, sur la cause de la position dissymétrique des frotteurs, et incidemment étude des écrans magnétiques.

La Nature.

Le régulateur isochrone d'Yvon Villarceau.
Le radiomètre de Crookes.

Le téléphone à mercure, 1878, p. 483.

Aperçu historique de la lumière produite par l'électricité, 1878, p. 230, 289, 394.

Revue des Deux Mondes.

La transmission de la parole : le phonographe, le microphone, l'aérophone.

Association scientifique de France.

Modifications nouvelles au téléphone.

Conférences sur les applications industrielles de l'électricité (octobre 1879).

Le téléphone à mercure.

Conférence sur les progrès de la télégraphie électrique. La transmission simultanée (13 mars 1880).

Conférence sur les lignes de force.

Note sur le photophone de Bell.

Les appareils photophoniques de Bell et Tainter.

H. DESLANDRES.

PSYCHOLOGIE

Nouvelles théories scientifiques du sens des couleurs.

HERING. — PREYER. — CHARPENTIER.

Aucune étude peut-être n'est mieux faite pour piquer la curiosité du physiologiste, du psychologue et de l'artiste, que celle de la structure et des fonctions si variées de l'organe de la vue. Il n'est point de sens qui révèle avec plus d'évidence au philosophe la nature presque toute subjective des idées que nous nous formons du monde extérieur. Les couleurs, en particulier, dont nous parons les fleurs et les insectes, l'aspect gracieux ou terrible que nous présentent tour à tour le ciel et la mer, sont bien une sorte de création de notre esprit, je veux dire une fonction de nos centres nerveux où s'élaborent les impressions transmises par l'appareil optique. Certes, la complexité et la délicatesse de cet appareil sont très grandes, surtout chez les mollusques et les vertébrés. Nous verrons d'ailleurs qu'en dépit du nombre et de la pénétration des savants qui, depuis tant d'années, se consacrent à cette branche d'études, on ignore encore quels sont les éléments de la rétine qu'impressionnent les rayons colorés, et quel est, en somme, le processus des sensations chromatiques.

Aujourd'hui, et parmi beaucoup d'autres qui surgissent à chaque instant, deux théories surtout se disputent la victoire, celle de Thomas Young, adoptée par Helmholtz, et celle de Hering. L'une et l'autre, en effet, expliquent d'une manière très satisfaisante la plupart des faits et ne sont inconciliables avec aucun, ce qui est la condition de toute hypothèse légitime. La théorie de Young-Helmholtz, que nous ne rappelons que pour mémoire, car elle est bien connue, admet qu'il existe dans la rétine trois sortes de fibrilles nerveuses différentes, dont chacune n'est capable de sentir
qu'une des trois couleurs élémentaires, fondamentales, c
on les appelle. Ainsi l'une de ces espèces de fibres n'e
sible qu'au rouge, c'est-à-dire aux ondes de l'éther le
longues que nous puissions percevoir; l'autre ne l'est
vert, et la troisième ne l'est qu'au violet (ou au bleu),
à-dire aux ondes de longueur moyenne et minima. Ch
de ces trois sortes de fibres possède donc une énergie
fique. C'est de ces trois sensations fondamentales de
de vert et de violet, que résultent toutes nos sensation
matiques. Pas une sensation de ce genre qui, même
elle paraît simple, ne soit composée d'un état d'e
différent de ces trois sortes de fibres, si bien que la
de la sensation résulte du degré respectif de cett
tion mécanique des fibres hypothétiques de la rétin
ondulations de l'éther. Soit, par exemple, la sen
rouge. Les ondes les plus longues (pour notre œil)
très fortement les fibres sensibles à cette excita
faiblement les deux autres sortes de fibres; le résu
sensation du rouge. Pour l'orangé, des ondes de
longueur excitent fortement les fibres sensibles
moins fortement celles sensibles au vert, et faible
sensibles au violet. Pour le jaune, des ondes mo
encore excitent fortement les fibres sensibles au r
vert, faiblement, au contraire, les fibres sensibles
Pour le vert, les ondes de grandeur moyenne e
tement les fibres sensibles au vert, faiblement cel
bles au rouge et au violet. Pour le bleu, des o
courtes excitent assez fortement les fibres sensible
et au violet, faiblement celles du rouge. Enfin, pou
let, les ondes les plus courtes (pour notre œil) exci
fortement les fibres sensibles au violet, faiblement
rouge et du vert.

Quand ces trois groupes de fibres sont, non plus
ment, mais également excitées, nous avons la sen
blanc.

II.

D'après la théorie rivale de Hering, il existe six s
simples de la vue : toutes les sensations chromatiq
tent de leurs combinaisons variées. Ces sensatio
mentales, élémentaires, disposées par paires ou co
tagonistes, sont : le *noir* et le *blanc*, le *vert* et le
bleu et le *jaune*. Le violet, fait observer le princip
de Hering, le docteur Louis Happe, est une coule
sée : on y démêle le bleu et le rouge. Bref, le roug
le jaune et le bleu sont les quatre couleurs simp
que l'avait déjà établi Léonard de Vinci. Ces six s
fondamentales existent toujours en même temps. M
ques-unes d'entre elles sont pour ainsi dire en ac
que les autres sont trop faiblement excitées pour d
que les psychologues appellent le seuil de la c
elles restent au-dessous, mais elles existent néan
six sensations fondamentales, quatre tout au p
toujours être en acte à la fois : ce sont le noir,
deux couleurs. Le bleu et le jaune, le r
sont jamais en acte à la fois; quand l

l'état de virtualité, n'est point perçu par la con-
vice versa. De même pour le rouge et pour le vert.
le blanc peuvent s'unir, se combiner entre eux :
de leurs mélanges résultent toutes les nuances
rmédiaires au blanc et au noir. Au contraire, les
deux autres paires, le vert et le rouge, le bleu
ne peuvent jamais s'unir entre elles; elles s'ex-
se repoussent et se comportent à peu près
pôles négatif et positif d'une pile électrique.
sens qu'on parle, dans l'école de Hering, de la *po-
couleurs*. Les couleurs polaires sont donc le rouge
le bleu et le jaune.

le *substratum organique* de ces six sensations élé-
? Ce ne sont plus des fibres nerveuses, comme
rie de Young-Helmholtz, mais des substances,
hypothétiques, appelées par Hering substances
iques ou substances visuelles (Seh-Substanz), et
changements chimiques subis par ces substances
fonctionne que seraient réductibles, comme
physique, les fonctions élémentaires dont nous
se passe-t-il, par exemple, quand nous éprou-
on du blanc? Sous l'excitation correspondante
l'éther, la substance visuelle, qui est la condi-
de cette sensation, s'use plus ou moins ; mais
sensation de clarté est proportionnelle à cette
assimilation organique, et l'apport de nou-
doit remplacer cette perte. Il se passe là,
un phénomène photo-chimique qui rappelle
qu'on sait de la destruction et de la régénéra-
de la pourpre rétinienne, l'érythropsine,
de la lumière blanche et des lumières colorées.
male exige, en effet, une compensation conti-
ction décolorante de la lumière et l'action régé-
purpurogène, de l'épithélium de la rétine. La
che détruit presque instantanément la pourpre
; les lumières rouge et jaune la laissent subsister
assez long; mais les rayons les plus réfrangibles
, le vert, le bleu et le violet, la détruisent plus
. C'est en ayant présentes à l'esprit ces décou-
Franz Boll et de Kühne que l'on comprendra mieux
de Hering.

sation du blanc est due à la désassimilation de la
visuelle hypothétique, celle du noir, qui a lieu sans
directe de la lumière, résulte au contraire d'un
ration organique ou d'assimilation. Quand l'assi-
et la désassimilation se balancent, nous avons la
du gris. La désassimilation l'emporte-elle sur l'as-
? Nous éprouvons une sensation de clarté plus in-
contraire, celle d'une obscurité plus sombre. De
les couleurs polaires, le vert et le rouge, le jaune
t toujours l'usure ou la désassimilation de la
lle d'une part, la réparation ou régénération
ce, de l'autre, qui déterminent en nous la pro-
sensations chromatiques. Quelles sont les
ilatrices? quelles sont les assimilatrices?
g lui-même, son disciple, le docteur
Happe (1), appelle couleurs désassimilatrices le blanc, le rouge et le jaune; couleurs assimilatrices, le noir, le vert et le bleu. Voici donc à peu près comment on peut se figurer le processus de la sensation du rouge et celle du vert. Pour le rouge, c'est-à-dire pour la sensation qui correspond à l'action des ondes les plus longues sur la rétine, il se fait dans la substance visuelle une destruction de matériaux, variable avec l'intensité de la sensation. Pour le vert, aucune usure n'a lieu dans ladite substance, mais bien au contraire un apport de matériaux utiles à la régénération de la couleur antagoniste, du rouge. De même pour la troisième paire de couleurs polaires, le bleu et le jaune : l'usure de la substance visuelle nous donne la sensation du jaune, la régénération de cette substance, celle du bleu. Le blanc, le rouge et le jaune, couleurs désassimilatrices, donnent donc lieu à une sorte de réduction de la substance visuelle, tandis que le noir, le vert et le bleu réparent les pertes fonctionnelles de la même substance hypothétique.

Voici comment on explique, dans cette théorie, les phénomènes de contraste et la production des couleurs complémentaires. Je fais tomber, à travers un verre rouge, de la lumière rouge sur une feuille de papier blanc; j'éprouve la sensation du rouge, c'est-à-dire que ma substance visuelle se désassimile alors; j'obscurcis maintenant le rouge au moyen d'une ombre, la sensation de rouge s'évanouit et l'ombre paraît verte. Pourquoi? Parce que l'assimilation l'emporte sur la désassimilation. De même, pour ce qui a trait à la production des couleurs complémentaires. Nous regardons du rouge; notre substance visuelle se désassimile plus ou moins suivant l'intensité de notre perception; mais, en même temps, a lieu l'assimilation indirecte de la substance visuelle servant de substratum à la couleur antagoniste, au vert; partant, il existe une sensation latente de vert, à l'état d'accumulation lente et progressive. Fermons les yeux : nous éprouvons la sensation du vert ; cette sensation a franchi le seuil de la conscience parce que l'assimilation est maintenant en excès sur la désassimilation. Quand l'un de ces états est égal à l'autre, les deux sensations antagonistes se détruisent réciproquement. Par conséquent, ces deux couleurs complémentaires (rouge et vert) ne se complètent pas pour former du blanc; elles laissent subsister seule la sensation du blanc et du noir, et l'on n'a la sensation du blanc que si l'assimilation l'emporte sur la désassimilation.

Dans la théorie ordinaire, la plus communément suivie, celle de Young-Helmholtz, les choses se passent à peu près de même. Quand la fatigue d'une des trois espèces de fibres est totale, les deux autres peuvent encore être excitées : il en résulte qu'on aperçoit la couleur complémentaire de celle dont l'organe est épuisé. Fixez pendant quelque temps un objet rouge bien éclairé, puis fermez vos yeux sur une surface blanche : l'image, le spectre de l'objet rouge vous apparaîtra en vert. L'extinction des couleurs, qui a lieu, on le sait, sous l'action d'un éclairage intense, s'explique de même.

(1) Ludwig H ... wicklungsgang der Lehre von

Éclairez de plus en plus une surface verte : la couleur verte passera au blanc. Pourquoi? Parce que, tandis que l'excitabilité des fibres sensibles au vert s'épuise de plus en plus sous l'action d'une lumière intense, les deux autres espèces de fibres, celles sensibles au rouge et au violet, d'abord faiblement excitées par la surface verte, le deviennent davantage au fur et à mesure que l'éclairage augmente, et qu'un moment arrive où, les trois sortes de fibres étant également excitées, on éprouve la sensation du blanc. Inutile de rappeler qu'on nomme complémentaires les couleurs (le rouge et le vert, le bleu et le jaune *spectral*) dont les spectres mélangés donnent du blanc.

III.

Avant de parler des idées de M. Charpentier sur la perception des couleurs, je dois dire quelques mots de la théorie de Preyer sur le même sujet, théorie qui, plus que celle de Hering peut-être, a l'avenir pour elle. Dans toute sensation chromatique, Preyer distingue la quantité ou l'intensité, la qualité ou le ton, et la température. L'intensité dépend de la force avec laquelle la rétine est ébranlée par les ondes éthérées; la qualité de la nature de l'excitation causée par les vibrations des particules d'éther constituant ces ondes, vibrations dont la vitesse croît, du rouge au violet, avec la diminution d'amplitude des ondes. Par exemple, si, pour que nous ayons la sensation du rouge, les particules d'éther doivent vibrer 448 billions de fois par seconde, le degré d'intensité lumineuse de cette sensation, pour un point donné de la rétine, dépendra de la force avec laquelle les particules vibrantes de l'éther ébranleront cette région de la rétine. Selon la force de cette excitation mécanique, la sensation spécifique du rouge nous paraîtra plus éclatante ou plus sombre; si l'excitation est décidément trop faible, le rouge pourra même passer au noir; si, au contraire, l'éclairage est excessif, le rouge passera au blanc.

Pour ce qui est de la température, Preyer distingue les couleurs en chaudes et en froides.

Les premières sont celles aux longues ondes, le rouge, l'orangé, le jaune, le jaune vert; les secondes, celles aux ondes décroissantes et de plus en plus courtes, le vert bleu, le bleu, le violet. Cette division bien connue du spectre solaire en une moitié chaude et en une moitié froide n'est d'ailleurs pas arbitraire : elle répond à un fait d'expérience qui, du domaine de notre sensibilité physique, passe à celui de notre sensibilité morale, et domine toute la genèse des sentiments de bien et de mal être, d'allégresse ou de mélancolie, d'excitation ou de dépression morale que produit chez les êtres vivants l'action des différentes régions du spectre. Qui ne sait tout le parti que les médecins ont tiré de cette influence excitante ou dépressive des diverses lumières colorées pour le traitement des maladies nerveuses? Gœthe a dit du bleu, par exemple, que « il fait éprouver un sentiment de froid ». Le professeur Donders, d'Utrecht, s'est naguère appuyé sur la distinction des couleurs en chaudes et en froides pour expliquer certains phénomènes physiologiques. Notons encore que les couleurs excitatrices, ou chau sont celles dont les plus longues et les plus puissantes o de l'éther éveillent en nous la sensation, tandis que les leurs dépressives, ou froides, correspondent aux rayons plus réfrangibles du spectre.

C'est sur cette division des couleurs que s'appuie Pr pour comparer les sensations chromatiques aux sensa thermiques, et pour supposer (hypothèse féconde) q sens des couleurs s'est développé du sens de la tempéra si bien que la sensibilité chromatique ne serait qu'u spécial de la sensibilité thermique limité à la rétine. N d'auteurs ont cherché, en ces derniers temps, surt Amérique, à rattacher les fonctions de l'organe de aux fonctions des nerfs cutanés. « Il est bien possibl Swan Burnett, de Washington, cité par Magnus (1), nerf optique et la rétine soient des formes au pl point spécialisées des nerfs de la sensibilité généra fait, chez certains animaux inférieurs, les nerfs cutan pondent aux excitations de la lumière. »

Mais ces idées sont familières à tous les naturalist réfléchissent et à tous les philosophes qui savent l et depuis fort longtemps. La doctrine du caractère fique, irréductible, de l'activité élémentaire de chac organes des sens, ne résistera pas aux progrès de la logie comparée en ce domaine. Qu'on puisse ramen jour les sensations chromatiques à des sensations ther de sorte que les unes et les autres n'apparaissent pl comme de simples modes d'une sensation commune rigine, c'est là un fait de philosophie naturelle qui semble aussi vraisemblable qu'il l'eût paru à Démocrite fonctions de la peau et de la rétine doivent dériver, co celles de tous les autres organes des sens, de l'actio dificatrice du milieu sur les tissus de plus en plus ha différenciés de ces organes.

Nous ne pouvons suivre jusqu'au bout le parallè institué Preyer entre les sensations chromatiques et sations thermiques. Les phénomènes des couleurs mentaires, du contraste successif et simultané, ex pliquent aussi bien, dans sa théorie, que dans ce Young-Helmholtz et de Hering. Preyer soutient que fibre nerveuse rétinienne, sensible aux impressions qu appelons colorées, se termine en plusieurs ou au mo deux cônes, dont l'un n'est excitable que par les co chaudes, l'autre par les couleurs froides. Ces paires de existent dans tout œil normal, suivant l'hypothèse, et qu'ils sont sensibles au rouge, au jaune, au vert ou au Preyer les appelle érythrogènes, xanthogènes, chlor et glaucogènes. Les bâtonnets, au contraire, ne so leucogènes, c'est-à-dire qu'ils ne serviraient qu'à faire la sensation du blanc. Avec une excitation plus faible lumière, ils donnent la sensation du gris (poligènes), une excitation encore moindre, celle du noir (mélano Dans cette théorie, nos sensations subjectives de coule

(1) *Farben und Schöpfung*. Breslau, 1881. Voir la deuxi que nous analysons ici en partie.

...nc des excitations chromatogènes de ces cônes ...ques.

...ayon de lumière d'une grande longueur d'onde, ...ple, vienne à frapper les milieux sensibles de l'œil : ...ra, dans chaque paire de cônes, que le cône exci... couleur chaude, c'est-à-dire par le rouge et par ..., d'après le nombre des vibrations de l'éther qui, ...ité de temps, affecteront la rétine, ce sera tantôt ...hrogène, tantôt le cône xanthogène qui sera le ... Consécutivement à chaque impression lumineuse, ...es sont donc excités, tandis que d'autres demeu... moins inexcités. Soit la sensation du vert : les ...ogènes resteront inexcités, ceux du jaune le se...blement, puis cesseront de l'être tout à fait pour ..., tandis que ceux du bleu le seront d'autant plus ... se rapprochera du beu. Le tableau qu'a dressé ... sujet est des plus ingénieux et satisfait la raison.

IV.

..., en effet, de la nature de l'action exercée par ... les éléments excitables de la rétine, quels ... Cette action consiste-t-elle en une vibration, ... Newton ; en un échauffement, ainsi que ..., ou en un phénomène photochimique, ... croire les découvertes de Boll ? Voilà ce ... Helmholtz à son tour, et bien d'autres ... trouver de réponse. Ce qu'on sait mieux, ... *des couleurs peut être altéré indépendam... de la lumière et de celui de l'espace,* partant, ... indépendance fonctionnelle. Les recherches ...ent avoir établi que le siège des sensations ... est situé dans les couches corticales du lobe ...ohn a publié, à l'appui, un cas d'hémianop... le sens de la lumière et de l'espace de la ... du champ visuel était conservé intact, alors ... des couleurs était aboli. Steffan a fait connaître ...ation pathologique du sens des couleurs des ... diminution de l'acuité visuelle, ce qui im...nce d'un centre spécial pour les couleurs, dis... de la vision (1).

... Charpentier qui, le premier, croyons-nous, est ... distinguer, grâce à ses belles expériences avec ... la sensibilité différentielle de l'œil : 1° une sen...neuse ; 2° une sensibilité chromatique ; 3° une ...uelle. La première nous donne la sensation de ..., la seconde celle des couleurs, la troisième celle ... Le remarquable travail du même auteur fran...sion *avec les diverses parties de la rétine* a ... la rétine est de moins en moins sensible aux ...re qu'on s'éloigne du centre vers les régions périphériques du champ visuel, toutes les couleurs spectrales peuvent cependant y être senties comme telles si l'on a recours à un éclairage de plus en plus intense. Quelle est la cause de cet affaiblissement progressif de la sensibilité chromatique du centre à la périphérie de la rétine ? C'est en étudiant ce problème, dont bien des solutions ont été proposées, que le docteur Augustin Charpentier a proposé à son tour une théorie du sens et des perceptions chromatiques qui, plus qu'aucune autre, tient compte de l'élément psychologique.

Dans toute impression chromatique des régions périphériques de la rétine, Charpentier note trois phases : 1° une impression lumineuse simple ; 2° une impression chromatique indéterminée, vague ; 3° une perception distincte de la couleur vraie.

La première phase prouve nettement que la sensation lumineuse est distincte de la sensation chromatique. Une lumière quelconque, chromatique ou non, produit toujours et d'abord sur la rétine une impression lumineuse simple : c'est une excitation simple du nerf optique, sans analyse préalable de la lumière par la rétine. Mais, dans la seconde phase, outre cette analyse spéciale faite par la rétine, intervient l'analyse correspondante que doit faire le cerveau, le centre psychique des couleurs. En d'autres termes, la perception finale dépend de deux fonctions corrélatives, la fonction rétinienne, la fonction cérébrale. Or, comme toutes les autres fonctions du cerveau, celle-ci s'exécutera d'autant plus vite et d'autant plus sûrement que l'organe ou les parties de l'organe excitées seront plus exercées.

Quelles sont, dans l'organe cérébral, les parties les plus exercées ? Évidemment ce sont celles qui correspondent aux régions centrales de la rétine, à la *macula*. Aussi, quand les éléments de cette région sont impressionnés, la sensation du ton vrai, du ton chromatique, succède-t-elle de près à l'impression de lumière que la couleur a tout d'abord provoquée. L'hésitation et le retard que subissent les perceptions chromatiques dans la seconde phase proviennent donc d'un défaut d'*éducation* du centre psychique correspondant aux parties périphériques de la rétine, non à un défaut d'élaboration des éléments de cette membrane dans ces régions. Les parties les moins sensibles de la rétine sont tout simplement les moins exercées ; mais, avec un exercice convenable, la sensibilité chromatique des parties excentriques de la rétine est peut-être plus susceptible d'être accrue que celle de la *macula*. Quant à la fonction cérébrale, elle est nécessairement subordonnée à la fonction rétinienne et suit son évolution.

Les sensations lumineuses et les sensations chromatiques sont certainement deux choses distinctes, puisque toute couleur éveille d'abord une sensation de lumière, et que, pour éveiller une sensation chromatique, il lui faut toujours une intensité plus grande. Mais dans quels éléments de la rétine s'opère l'analyse des impressions chromatiques ? Si, comme on le croit communément, les cônes étaient par excellence les éléments sensibles aux couleurs ... *macula* devrait permettre de ...

...ion, d'une grande importance pour la physiologie, la *Revue générale d'ophtalmologie*, n° 1, p. 51, ...cteur E. Meyer, de Paris, le professeur Dor, ... Breslau.

dérable, quant à la sensibilité chromatique, entre cette région centrale et celles du reste de la rétine. Mais c'est ce qui n'est pas, la sensibilité chromatique étant, aussi bien que la sensibilité lumineuse, une fonction générale de toute la rétine, et non pas seulement une fonction de la tache jaune. Il faut donc chercher ailleurs que dans les cônes et les bâtonnets, suivant le docteur Charpentier, les éléments rétiniens dont l'excitation donne naissance à nos sensations chromatiques. Il ne croit pas qu'il faille songer aux couches antérieures de la rétine, composées des cellules nerveuses ganglionnaires et des fibrilles du nerf optique. Mais où chercher alors? N'insistons pas; c'est assez de montrer que, comme tant d'autres, le problème du sens des couleurs est loin d'être résolu.

JULES SOURY.

PHYSIQUE

INSTITUTION ROYALE DE LA GRANDE-BRETAGNE.

M. F.-A. ABEL

Quelques-unes des propriétés dangereuses des poussières.

M. le professeur Abel insiste d'abord sur ce que les propriétés dangereuses de la poussière, qu'il se propose de traiter, sont tout à fait distinctes des dangers subtils et menaçants des atomes microscopiques qui remplissent l'air, dangers dont l'existence et la nature ont été complètement mises à jour par les recherches classiques de MM. Pasteur, Tyndall, etc.

Comparés à ces derniers, les dangers dont il veut s'occuper sont aussi palpables que le sont les molécules de poussière comparativement grosses qui en sont la source; et cependant, quoique leur existence et même à un haut degré et au prix de beaucoup de travaux, leurs causes aient été connues et démontrées il y a plusieurs années, ceux qui y sont le plus intéressés et qui devraient y être le plus sensibles paraissent ou n'avoir pas connu leur importance, ou n'avoir pas apprécié les enseignements donnés par l'expérience pratique et la recherche scientifique sur leurs causes et leurs effets.

Il y a sept ans, M. Abel, dans un discours sur les explosions accidentelles, prononcé à l'Institution royale, appela l'attention sur ce fait que les substances combustibles solides et surtout les substances inflammables, si elles sont suffisamment légères et fines pour rester quelque temps suspendues dans l'air à l'état un peu épais, peuvent produire des explosions lorsqu'on y applique une flamme suffisante pendant qu'elles sont ainsi suspendues. Elles ressemblent ainsi aux mélanges de gaz et de vapeurs inflammables avec l'air, avec cette différence que la mobilité des molécules de ceux-ci assure la production immédiate de mélanges complets d'eux avec l'air, aussi la combustion, une fois établie, se propage-t-elle presque instantanément à travers ces [...] contraire, dans le cas d'un mélange de molécul[...] poussière et d'air, la rapidité avec laquelle la c[...] propage dépend de l'état de division du soli[...] abondance dans l'air. Dans les circonstances [...] rables, la combustion ou l'explosion rapide du [...] d'une espèce comparativement modérée, car [...] s'étende d'une particule à une autre. Avec de[...] inflammables, la rapidité de la combustion d[...] conditions est beaucoup plus grande, parce [...] temps qu'une particule brûle, elle dégage de [...] flammable, elle est enveloppée de flamme qu[...] effets correspondants sur les particules immédi[...] centes. Pour assurer la transmission rapide et [...] flamme à travers un mélange de poussière in[...] d'air, il est essentiel que la première existe en [...] dance, et que, par conséquent, elle dépasse [...] ment la provision d'oxygène de l'air.

La facilité avec laquelle la flamme se tra[...] travers un mélange de poussière et d'air, ave[...] qui est faite pour produire des effets plus ou [...] ment destructifs, selon l'échelle sur laquelle [...] s'opère et le degré d'emprisonnement du mél[...] mable; cette facilité, dis-je, a été pleinement d[...] des accidents, quelques-uns très désastreux, [...] vés dans des manufactures où de grandes quan[...] sière inflammable se produisent inévitableme[...] le broiement du soufre, l'inflammation de [...] cette substance, résultant de la surchauffe [...] couche, a produit une explosion assez cons[...] détruire les chambres dans lesquelles se faisa[...] Dans les filatures de coton, l'inflammation acc[...] fibre du coton en suspension dans l'air a o[...] incendies qui se sont propagés très rapidem[...] bâtiments fort étendus. Même dans un atel[...] ment de garance épuisée, opération qui [...] coup moins de poussière inflammable que le [...] coton, une grande explosion a eu lieu il y a [...] nées. Mais les calamités de cette sorte, les plu[...] et les plus étendues, sont arrivées et arrivent e[...] dans les moulins à blé et à riz. Plusieurs de [...] ou de ces incendies rapidement étendus, qui a[...] diverses parties du continent et ici, antérieur[...] ont paru enveloppés de mystère, jusqu'à ce q[...] probable ait été indiquée par un observateur a[...] bientôt après éclaircie par M. le docteur Wa[...] surtout par l'enquête très soigneuse que fire[...] et Macadam à propos de la sérieuse et fatale [...] arriva aux moulins à blé de Tradeston, à Gla[...] L'origine de cette explosion fut attribuée av[...] production du feu par deux meules à la suite [...] l'arrivée du grain, ce qui amena l'inflammatio[...] de poussière de farine et d'air dont les moul[...] dans une chambre, étaient environnés. La fla[...] de là au mélange de poussière et d'air q[...] les conduits aboutissant à la boîte d'épuisem[...]

avec plusieurs autres moulins et avec le réci- ... manière, la flamme se transmet assez rapi- ... les nombreux conduits et les espaces étroits ... parties du bâtiment pour produire violem- ...plosions presque simultanées dans différentes chambres. MM. Rankin et Macadam constatèrent ...dents de cette nature étaient devenus beaucoup ... depuis qu'on avait adopté dans les moulins les ... des dispositions par le vide pour réunir la pous-

...tions qu'ils suggéraient étaient l'adoption de ...ces pour empêcher l'arrêt d'alimentation des ...moulin, la suppression de flammes à nu dans le ... meules à moulin et des passages destinés aux ... la construction aussi légère que possible des ...ent et des récipients, et leur emplacement ... bâtiments principaux.

... d'un développement de feu ou de chaleur suffi- ...ciner ou enflammer des molécules de farine, ... occasionné par l'arrêt d'alimentation de grain, ... difficile à éviter ; il a donné lieu à plusieurs ... sérieux, même depuis l'explosion de Trades- ... la grande explosion de six moulins à ..., où dix-huit personnes perdirent la vie et ... grand nombre de propriétés, et l'explosion ... d'un moulin à blé à Macclesfield au ... dernier, qui a été le sujet d'un rapport ... de l'intérieur par M. Richards, membre ... commerce. L'opinion de gens expérimentés ... est qu'une attention toute spéciale appor- ...ents d'alimentation des moulins peut réduire ... explosions, mais qu'il est presque impossible ... cause d'accident ; d'un autre côté, plusieurs ... explosions qui lui ont été attribués ont été ... de lumières à nu dans les moulins, près des ... l'air était chargé de poussière de farine. Puisque ...res de moulins à blé et à riz ont à payer de ...primes d'assurance, il est de leur intérêt, indé- ... de leurs responsabilités comme répondant de ... ouvriers, d'adopter les plus sévères règle- ... mesures de précaution les plus efficaces pour ... source de danger, et de consacrer leur énergie ... des arrangements perfectionnés qui ont ... réduire la quantité de poussière qui sort ... moulin et des autres parties d'un moulin

...portant que joue la poussière de charbon qui ... moins grande abondance dans les mines de ... qui aggrave et étend les effets nuisibles des ex- ... grisou, fut signalé, dès l'origine, par Faraday ...45, quand ils firent part au ministre de l'in- ...ultats de leur enquête sur l'explosion qui ...charbonnages de Haswell au mois de sep- ...rapport, qui fut publié dans le *Philosophical* ... de janvier 1845, traite à fond la cause de ...moyens par lesquels on pourrait le retour d'une telle calamité ; le dernier sujet fut encore discuté par Faraday dans un discours fait à l'Institution royale au mois de février 1845, et dans une lettre publiée aussitôt après dans le *Philosophical Magazine*. Il est remarqué dans le rapport de Faraday et de Lyell qu'en considérant l'étendue de l'incendie depuis le commencement de l'explosion, on ne doit point regarder le feu grisou comme le seul combustible, car la poussière de charbon, balayée par la violence du vent et de la flamme du plancher, du toit et des murs du bâtiment doit prendre feu instantanément. A l'appui de cette remarque, ils font mention de dépôts considérables de poussière à moitié carbonisée qu'ils trouvèrent sur les côtés des piliers, des étais et des murs où l'explosion était arrivée et où le feu s'était étendu. Un examen de ces dépôts montra que le charbon avait perdu plus ou moins complètement ses éléments bitumineux, et ils en conclurent que la poussière exposée à la flamme du mélange de gaz détonant donnait naissance à la production d'une grande quantité de gaz carboné en provenant ; le carbone ou coke ne restant intact que faute d'air.

Dix ans après la publication du rapport de Faraday et de Lyell, un Français, M. de Souich, éminent ingénieur des mines, publia quelques observations originales et presque identiques faites par lui après un examen des effets de l'explosion d'une mine de charbon à Firminy ; il remarqua, de plus, que des hommes qui étaient près de l'ouverture du puits avaient reçu des brûlures, tandis que d'autres qui étaient dans les travaux, près du siège de l'explosion, mais en dehors du principal courant d'air, n'eurent aucun mal ; et il attribuait cela à l'action de la poussière de charbon qui porte la flamme le long du principal courant d'air. Plus tard, M. de Souich étendit ses recherches au rôle que joue la poussière de charbon dans les explosions, et après lui, ce sujet fut poursuivi de temps en temps en France par Verpilleux et d'autres autorités dans l'art des mines, et spécialement par M. Vital en 1875, quand une explosion se produisit à Campagnac ; ses effets destructifs la lui firent attribuer en grande partie à la poussière de charbon. M. Vital fit des expériences sur une très petite échelle pour s'assurer si la flamme produite dans l'air d'une mine par l'inflammation d'une charge de poudre dans un très grand trou de mine augmentait de volume par suite de la présence de poussière de charbon suspendue dans l'air. Bientôt après, M. W. Galloway commença une série d'expériences de même nature, mais sur une plus grande échelle, qu'il a continuées de temps en temps jusqu'à présent ; pendant que MM. Marrecco et Morison, de concert avec l'Institut des ingénieurs des mines du nord de l'Angleterre et un comité de l'Institut des ingénieurs des comtés de Chesterfield et de Derby, fournissaient aussi, à la suite d'expériences, des données de grande valeur portant sur l'influence exercée par la poussière de charbon, non seulement en augmentant l'étendue d'explosions résultant de l'inflammation de mélanges de feu grisou et d'air, mais aussi en propageant et même en développant des explosions, quand l'air ne contenait que de très petites quantités de feu grisou, ou même quand on supposait qu'il n'en

contenait pas du tout. La conclusion à laquelle M. Galloway fut conduit par ses premières expériences fut que la poussière de charbon suspendue dans l'air d'une manière assez épaisse ne pouvait pas produire une explosion, ni porter à quelque distance la flamme d'une décharge éteinte, mais que la présence dans l'air de quantités de feu grisou (2 pour 100 et au-dessous), qu'un mineur expérimenté n'apercevrait pas au moyen de sa lampe de Davy qui sert à découvrir ce gaz, communiquerait à un mélange de poussière de charbon et d'air la propriété de brûler et de porter la flamme. Il démontra en même temps qu'une explosion de feu grisou dans une partie d'une mine peut être propagée à quelque étendue par la poussière de charbon soulevée par les effets de l'explosion dans des parties de la mine où le feu grisou n'existait pas. Marecco, d'un autre côté, considéra que les résultats de certaines expériences faites en l'absence totale de poussière de charbon et par des décharges de feu voyageant dans l'air avec une vitesse considérable et contenant de la poussière de charbon suspendue à l'état épais, prouvaient que la poussière de charbon peut aussi, dans certaines conditions, faire naître une explosion et la propager à une distance considérable. Les résultats obtenus par les expériences correspondantes du comité de Chesterfield paraissent confirmer cette manière de voir. M. Galloway, par suite du résultat de ses dernières expériences, a aussi été amené à la même conclusion; il considère que le résultat de son examen des effets produits par quelques-unes des plus sérieuses et des plus récentes explosions de mines (à Penygraig, à Risca et à Seaham) prouve que ces explosions étaient principalement, sinon entièrement dues à la poussière de charbon.

Malgré la grande lumière qui fut jetée sur ce sujet, dès 1845, par Faraday et Lyell, et l'accumulation d'observations expérimentales et autres relatives à l'action et à l'effet de la poussière de charbon dans les explosions des charbonnages, elles n'ont que tout récemment reçu l'attention qu'elles méritent de part la des propriétaires de mines et d'un grand nombre de fonctionnaires de cette industrie. Les témoignages réunis par la commission royale sur les accidents des mines, par les inspecteurs de mines et les principaux ingénieurs des mines (publiés avec le rapport préliminaire de la commission) indiquent que la prépondérance de l'opinion est contraire à l'idée que les explosions puissent commencer ou être propagées d'une manière considérable par la poussière de charbon, en l'absence du feu grisou; cependant un grand nombre de personnes croient qu'on peut attribuer à la poussière de charbon l'extension ou l'aggravation des explosions causées par le grisou. D'un autre côté, il y a toujours une grande tendance à attribuer les explosions pour lesquelles on ne trouve pas d'explication satisfaisante, par manque accidentel de ventilation ou d'autres causes évidentes, à un dégagement brusque de grisou qui se produit assez souvent dans les mines incendiées, et qui a quelquefois des effets et une durée très considérables. Que de tels éclats, se produisant après des chutes de toits et des explosions de mines, aient causé bien des incendies désastreux, c'est un fait certain; mais, dans quelques cas, la conclusion qu'une e[illegible] sion est due à cette cause s'appuie sur des présomp[illegible] et des preuves très douteuses. En tout cas, il est extr[illegible] ment difficile de savoir comment une quantité de gaz [illegible] sante pour produire une atmosphère explosive peut [illegible] transportée, même par les courants les plus puissant[illegible] l'endroit où se manifeste une explosion soudaine de [illegible] nature, jusque dans des endroits très éloignés de la [illegible] auxquels on a trouvé que l'incendie s'était étendu, pe[illegible] le temps qui s'écoule entre la première explosion de [illegible] l'inflammation de l'atmosphère explosive qui se forme [illegible] son voisinage. D'un autre côté, les preuves de [illegible] graves trouvées après une explosion, telles que n'en[illegible] raient pas produire une explosion d'un mélange de ga[illegible] lement, et le dépôt de poussière de charbon en partie [illegible] qui existe dans différentes parties de la mine éloign[illegible] unes des autres et éloignées aussi du point d'où l'explo[illegible] partie, semblent ne laisser aucun doute sur le fait [illegible] poussière de charbon a joué un rôle important dans [illegible] coup des explosions qui ont été depuis quelque temp[illegible] mises à un examen rigoureux.

La forte impression que beaucoup de personnes [illegible] pendant l'enquête sur la grande explosion des ch[illegible] de Seaham, au mois de septembre 1880, que la pou[illegible] charbon pouvait être pour beaucoup dans l'accident [illegible] était même possible que l'explosion fût entièrement [illegible] l'inflammation de poussière de charbon par un [illegible] épuisé, en l'absence de toute mofette, fit charger M. [illegible] par le ministre de l'intérieur, de faire des expérience[illegible] des échantillons de poussière recueillis dans la mine, [illegible] tendre ces expériences à de la poussière prise da[illegible] mines de divers comtés du royaume où des explosio[illegible] taient produites.

Les résultats d'expériences faites avec beaucoup de [illegible] sur une grande échelle dans une mine du Lancash[illegible] qu'on appelle un soufflet apportait constamment à [illegible] ture de la fosse une provision de mofettes, confirm[illegible] fait démontré par MM. Vital et Galloway, que la pro[illegible] de l'incendie par la poussière de charbon, lorsqu'[illegible] suspendue en grande quantité dans l'air, se produit [illegible] beaucoup augmentée par le fait de l'existence dans l'[illegible] proportion de mofettes, qui peut être assez petite po[illegible] soit impossible de la découvrir au moyen des procéd[illegible] ployés d'habitude; cette proportion peut, par exemp[illegible] telle que celle qui existe dans l'air qui retourne da[illegible] mine bien ventilée.

On a aussi démontré qu'un mélange de mofette et [illegible] dans une proportion voisine de celle qui est nécessair[illegible] que ce mélange soit explosible, peut être allumé pa[illegible] flamme s'il y a seulement une faible proportion de pou[illegible] flottant dans cet air. En outre, on démontra que, bi[illegible] ces poussières, qui sont les plus riches en matières [illegible] mables et les plus ténues, soient les plus propres à [illegible] flammer et à transmettre le feu, en présence de très [illegible] quantités de mofettes, certaines poussières, qui [illegible] tiennent que relativement peu de charbon, étaient a[illegible]

les autres et aussi riches en matières inflammême que certaines poussières qui assurément incombustibles possédaient la propriété de combustion de l'air et de mélanges gazeux auxple flamme ne pouvait mettre le feu, en l'absière. Cette action des poussières incombusêtre due à des particularités physiques de la ment divisée; elle a semblé peut-être analogue contact que l'on sait appartenir au platine et à et par laquelle ces corps produisent la comde gaz qui, en leur absence, auraient pu gés avec l'oxygène ou l'air.

expériences ont été faites avec de la poudre sensible de Seaham et d'autres charbonnages, si l'on pouvait obtenir des résultats confirque la poudre de charbon, en l'absence complète peut donner naissance à des explosions et les définiment, idée suggérée par quelques obserquoiqu'on ait acquis la certitude que la poudre dans l'air en assez grande quantité peut le voisinage immédiat d'une flamme assez projetée, et quelquefois propager la distance, aucun résultat fourni par ces permis de conclure que l'explosion d'une puisse être *produite* et propagée à une disl'absence du feu grisou. Quelques exune grande galerie militaire à Chatham flamme d'une décharge de poudre épuisée, à deux livres, peut s'étendre à une dis6^m,095, tandis que dans une galerie très à une galerie entre deux puits, la flamme correspondantes s'étendit à une distance ,667. Ces distances sont considérablement auxquelles la flamme de coups épuisés étendue avec des résultats destructifs dans charbon, et il ne paraît pas y avoir de doute derniers cas, dont M. Abel a cité des exemples, agrandie et prolongée par la poussière soude l'explosion. Mais dans ces exemples de livre de poudre, la flamme ne s'est pas étenplus loin que 30^m,47, et, par conséquent, la poussière pour propager une explosion ou été limitée dans ces cas. On a trouvé, dans les grande galerie de Chatham, dans lesquelles coup épuisé a atteint, sans poussière, une de 6^m, 095, qu'avec l'atmosphère fort poussière de charbon très inflammable des de Seaham, la flamme était portée à près dans un cas, à un peu plus du double de Bien qu'il semble très douteux que la charbon, en l'absence complète de grisou, te pour produire de grandes explosions, l'ont soutenu tout dernièrement, que, en présence de quantités très ement, elle ne puisse déterminer et explosions, et que, dans le cas d'une explosion de feu grisou, la poussière non seulement aggrave presque toujours beaucoup l'incendie et augmente la quantité de feu grisou, mais qu'elle peut aussi, en étant lancée en avant par une explosion, porter le feu dans des travaux où il n'existe point de grisou, et ainsi ajouter considérablement à la grandeur du désastre. La supposition que de grandes explosions de mines de charbon peuvent être produites par de la poussière de charbon seule, en la complète absence de gaz, exige l'accomplissement de conditions qui ne peuvent être en tout cas que très exceptionnelles; mais son admission n'est point nécessaire pour ajouter au caractère formidable de la poussière de charbon comme source de danger et comme agent de destruction dans les mines. La possibilité de traiter la poussière dangereuse des mines doit donc être un but de travail aussi sérieux que l'a été le perfectionnement des appareils de ventilation dans les mines.

La suppression véritable des accumulations de poussière étant presque toujours impraticable, abattre la poussière par une méthode efficace d'arrosement des chemins de la mine est une affaire qui mérite une sérieuse attention. Quoique dans certains cas une telle mesure ne soit pas facile à appliquer sans endommager les travaux, on a déjà eu la preuve dans quelques districts qu'il n'y avait aucune objection à faire à cet arrosement, et qu'il pouvait en résulter un grand bien. L'emploi de substances déliquescentes (chlorure de calcium, sel marin, etc.) pour les arrosements a aussi été recommandé et essayé dans une certaine mesure avec succès.

L'élaboration de méthodes réellement sûres et suffisantes pour se procurer du charbon dans les endroits où l'on a recours à la mine et pour enlever le roc plus dur là où il peut se trouver du grisou, doit contribuer d'une manière très importante à diminuer le danger qui vient de l'accumulation de la poussière dans les mines, en évitant la projection de la flamme dans l'air et en évitant les chocs puissants qui soulèvent la poussière. En concluant, M. Abel parle des différents plans, outre les machines à couper le charbon, qui ont été imaginées pour renoncer à la poudre ou pour en rendre l'emploi plus sûr. L'usage de l'air comprimé a été suivi d'un certain succès, et la dispersion de l'eau, employée comme tampon, par l'explosion d'une charge de poudre sous forme d'écume, a souvent, mais non pas constamment, pour effet de noyer la flamme développée par l'explosion.

Les expériences faites dans les mines de charbon du comté de Lancastre et les expériences spéciales faites à Cardiff ont prouvé que l'emploi de colonnes d'eau, au moyen desquelle, la force développée par la détonation de la dynamite est uniformément transmise dans toute la longueur du trou, rend cette substance très convenable pour obtenir le charbon, et en même temps permet de faire éclater des coups de mine sans qu'il y ait de flamme.

Enfin l'emploi de cylindres ou de cartouches de chaux vive comprimée, d'après un système simple imaginé par MM. les professeurs Smyth et Moore, a été indiqué comme préférable à toutes les autres méthodes proposées jusqu'alors pour ex-

traire le charbon, à cause de sa simplicité, de son prix et surtout de sa sûreté. L'auteur décrit les opérations dont il a lui-même été témoin avec ce système aux charbonnages de Shippley. M. Abel conclut en exhortant ceux qui s'intéressent à la question ou qui s'occupent de travaux de mines de houille à ne rien épargner pour démontrer rigoureusement les mérites des procédés ou des méthodes permettant de supprimer l'emploi de la poudre de la façon ordinaire et protégeant ainsi les mineurs contre les dangers réunis du feu grisou ou de la poussière.

F.-A. Abel.

GÉOGRAPHIE

Quelques mots sur la mer Rouge.

Un grand journal quotidien (1) donnait, il y a quelques jours, un compte rendu très intéressant des récentes explorations d'un voyageur français, M. Révoil, au pays des Soumalis, précédé de quelques remarques sur la mer Rouge, qui, acceptées d'une manière absolue, pourraient induire gravement en erreur les lecteurs d'un journal sérieux très répandu, quelques-unes étant en contradiction complète avec les faits observés.

« On sait, dit en commençant l'auteur de l'article en question, que la mer Rouge est *peu profonde* et *semée d'écueils*. » Cette dernière assertion est parfaitement vraie ; mais de ce que les bancs de sable, les récifs madréporiques surtout, sont excessivement nombreux dans cette mer, on aurait tort de conclure qu'ils peuvent faciliter le passage d'une rive à l'autre. Sur quelques points, les bancs de coraux tiennent aux rivages ; mais le plus ordinairement ils s'étendent en longues bandes parallèles à ces derniers, formant en quelque sorte trois canaux distincts, l'un au milieu de la mer, les deux autres, beaucoup plus étroits, le long des deux côtes. Ces canaux latéraux ne sont fréquentés que par les caboteurs du pays ; les navires européens, très nombreux dans la mer Rouge depuis l'ouverture du canal de Suez, se gardent soigneusement — à moins, bien entendu, qu'ils ne soient à destination de quelque port de la côte arabique ou de la côte africaine — de s'engager dans ce labyrinthe de récifs, que leur peu d'élévation au-dessus de l'eau, en général, empêche de voir d'un peu loin, de bancs sous-marins *accores*, dont la sonde n'annonce pas le voisinage, quoique, le plus souvent, la mer soit plus profonde entre ces écueils qu'il n'est nécessaire pour admettre les plus grands bâtiments : on y trouve quelquefois des fonds de 100 et même de 200 mètres.

Les steamers (2) suivent le milieu de la mer, qui offre partout un canal navigable, dont la moindre largeur e[st de] 75 kilomètres.

Le récif (*Dœdalus, Abd-el-Khisan* des Arabes), plate[au de] corail long de 1200 mètres, sur une largeur de 450, co[nsti]tuait, par sa position sur la route directe, un péril des [plus] redoutables, surtout pendant la nuit, la surface de cet é[cueil] étant un peu au-dessous de la basse mer ; la sonde ne [pou]vait indiquer son voisinage, puisque, presqu'à le tou[cher] on n'a pas atteint le fond par 274 et 366 mètres. Depuis [peu un] beau phare a été élevé sur ce banc, au lieu d'être un da[nger] il est devenu un excellent point de reconnaissance. Il [serait] à désirer qu'on construisît également un phare sur un [des] deux îlots plats appelés *les Frères*, situés plus au no[rd; le] jour, on les aperçoit bien de 3 ou 4 lieues ; mais, pend[ant la] nuit, ils se confondent avec l'horizon de la mer. Tout [près] de ces îlots, la sonde indique 180 et 430 mètres de [profon]deur. L'île *Saint-Jean* (*Sebergit*, latitude 28°26'), qu'on [...] dans l'ouest, et l'île *Djebel-el-Thir* (1), située par [...] l'endroit où la mer Rouge commence à se rétrécir [...]ment en allant vers le détroit de *Bab-el-Mandeb* (*la p[orte des] chagrins*), toutes deux très accores (220 mètres [...] toucher le récif qui sert de base à la première ; 90 [mè]tres tout près de la seconde), visibles de loin à cau[se de leur] altitude (200 et 275 mètres), de leur forme conique, [sont des] jalons précieux pour redresser la route du navire [...] être altérée par les courants, quoique ceux-ci ne so[ient pas], en général, très forts ; mais leur direction n'est pas to[ujours] celle de l'axe du canal, et il arrive fréquemment qu'e[lle est] modifiée par l'influence du vent régnant.

La mer Rouge s'étend dans la direction N. 34° [O.-] S. 34° E., entre les parallèles de 30° et de 12°40', su[r une] longueur de près de 2300 kilomètres ; sa largeur m[oyenne] est de 270 kilomètres. On a comparé avec assez de j[ustesse] sa projection sur la carte à la figure d'une *limace*, [dont les] deux golfes de Suez et d'Akaba, à son extrémité nord[, di]rigeant, le premier vers le N.-N.-O, le second vers le [...]

---

(1) *Le Soleil*, n° du 24 juin 1882.

(2) La navigation de la mer Rouge est non seulement ennuyeuse pour les navires à *voiles*, à cause des calmes fréquents dans toutes ses parties, surtout dans la zone du milieu, et de la persistance des vents du nord ou du sud qui soufflent presque toujours aux deux extrémités, parfois très violents ; mais encore elle est pleine de p[érils pour] ces bâtiments obligés de louvoyer, de *capéyer*, dans un esp[ace] bordé de récifs, dont souvent rien n'indique la proximité. La [traver]sée de Bab-el-Mandeb à Suez peut être très longue pour les [navires] à voiles qui auront peut-être déjà subi des retards dans la [Méditer]ranée et sont exposés à en éprouver de nouveaux dans le golfe [...] aussi n'ont-ils aucun avantage à passer par le canal de Suez. [Au con]traire, avec une bonne surveillance, la navigation de la mer [...] est facile pour les navires à vapeur, et quelques phares, [ajoutés à] ceux qui existent déjà, la faciliteraient encore plus. Aujourd['hui on] n'y voit que des steamers ; mais il faut que leurs machines [soient] assez puissantes pour lutter avec succès contre les grandes [...] construites et menées de manière à éviter les chances d'avar[ies, car] en dehors de Suez, aucun port n'offre de ressource pour des [répara]tions. Mais cette navigation est bien pénible pour les équi[pages et] les passagers pendant les mois d'été : la mer Rouge est al[ors une] véritable fournaise. Dans les mois d'hiver, la température [est] supportable, même agréable, lorsqu'il y a de la brise ; je ne [crois pas] avoir vu ailleurs des nuits aussi belles, aussi étoilées.

(1) Ce nom veut dire : *montagne des oiseaux*. On app[elle aussi] cette île *Djebel-Doukhan*, « montagne de la fumée », à caus[e des tour]rolles qu'on voit quelquefois sur ses flancs, et *Djebel* [...] mée l'appelle *Ornéon*.

[illegible] les *cornes*. A partir de Ras-Mohamed, extrémité du [illegible] montagneux de l'Horeb et du Sinaï, qui s'avance [illegible] un coin entre ces deux golfes, jusqu'à Djebel-el-Thir, la profondeur de l'eau dans le canal du milieu est considérable, inégale, mais toujours plus grande que 1000 mètres; la sonde atteint 1000, 1100, 1200, 1500 mètres, et même [illegible] du cap Elba (côte de Nubie, latitude 22°) on a trouvé [illegible] mètres. Vers chaque extrémité, le fond se relève; mais la profondeur, quoique ne pouvant nullement être comparée à celles que nous venons de citer, est encore très notable. Au milieu de la ligne joignant Ras-Mohamed à l'île Shadwan, [illegible] occidentale du détroit de Djoubal, qui donne accès dans le golfe de Suez, il n'y a pas moins de 1178 mètres d'eau, et tout près de Shadwan, la sonde accuse encore [illegible] mètres. Dans le golfe de Suez, au milieu, la profondeur [illegible] entre 40, 50 et 75 mètres, et dans quelques endroits, la [illegible] égyptienne est très accore. Le golfe d'Akaba est peu fréquenté — il n'y a aucun centre importé — et, par suite, [illegible] connu; toutefois on sait que la profondeur de l'eau y est très grande; sur la ligne du milieu, on ne trouve pas généralement de fond par 200 mètres.

A l'autre extrémité de la mer Rouge, à partir de Djebel-el-Thir jusqu'à Bab-el-Mandeb, la profondeur va en diminuant, souvent très inégale, ce qu'il faut sans doute attribuer au caractère géologique de la région comprise entre le 12ᵉ et le 16ᵉ degré de latitude, qui a été le théâtre de phénomènes volcaniques puissants. Les îles qu'on rencontre dans cette partie, Djebel-el-Thir, Zebayeur, Djebel-Zougur, Harnish, Perim, ont été créées, ou totalement par des éruptions, ou bien les feux souterrains auront modifié leur relief primitif. C'est le cas de Perim. Les actions volcaniques semblent ne pas avoir encore fini leur rôle; le nom de Djebel-Doukhan « montagne de la fumée », donné aussi à Djebel-el-Thir, [illegible] de ce que cette île fume très souvent — les Arabes [illegible] toujours — mais je suis bien obligé de dire que, sur [illegible] fois que j'ai passé tout près de cette île, je n'ai pas vu la moindre fumée en sortir. On a constaté une éruption à Djebel-Zougur en 1846.

[illegible] îles, élevées au-dessus de l'eau, ne sont pas un grand obstacle pour la navigation, quoique situées à l'endroit où la mer Rouge se resserre; cependant il faut apporter dans leur [illegible] une grande attention, et malheureusement elle est quelquefois vaine et inutile. Il est arrivé à des navires qui ne [illegible] pas rigoureusement la route où leurs devanciers [illegible] passé sans encombre de découvrir des écueils *avec aiguilles*. Le cas est, du reste, assez fréquent dans les [illegible] volcaniques. Très souvent les masses vomies par les [illegible] sont peu homogènes, composées d'un noyau résistant et de scories mal cimentées entre elles que le choc de la mer désagrège et balaye facilement, ne laissant debout [illegible] solide, un pic à base étroite, une colonne, une [illegible], par ses petites dimensions en largeur, peut [illegible] la sonde des hydrographes.

[illegible] le détroit de Bab-el-Mandeb en deux détroits [illegible] entrée de celui de l'ouest, le plus grand, large [illegible] kilomètres, sur le milieu de [illegible] joint l'île au cap Sejarn, on trouve 210 mètres de profondeur. Le petit détroit n'a que 2750 mètres de largeur, et la sonde y accuse de 14 à 29 mètres d'eau.

Des détails qui précèdent on doit donc conclure, à l'encontre de l'article du journal cité, que la mer Rouge, loin d'être peu profonde, l'est au contraire considérablement sur la plus grande partie de son étendue, qu'au milieu des écueils qui bordent ses deux rives, la hauteur de l'eau est encore très notable; que cette mer n'est guéable nulle part, excepté à l'extrémité du golfe de Suez, et encore à un moment particulier de la marée, comme il sera dit plus loin.

Les deux rives présentent le même aspect morne et désolé, mais néanmoins, en beaucoup d'endroits, ayant un caractère de sauvage grandeur; au bord de la mer, des dunes, des plages caillouteuses ou formées de débris madréporiques; en arrière-plan, sauf sur quelques points de la côte d'Égypte où les hautes terres arrivent jusqu'au rivage, des montagnes, dont l'altitude varie de 1000 à 2000 mètres, et sur lesquelles l'œil, armé de la meilleure lunette, ne reconnaît que des roches aux teintes sombres. Une des plus remarquables de ces montagnes, le mont Agrib (ou Akhrab), sur la côte occidentale du golfe de Suez, élève à une hauteur de 3050 mètres sa masse conique dominant toutes les terres voisines et se présentant toujours sous le même aspect, de quelque côté qu'on l'aperçoive. Sur les terrains bas du rivage, rares sont les endroits où l'on voit une maigre végétation; plus rares encore ceux où une humidité relative du sol permet quelque culture. L'eau douce manque presque partout sur les bords de la mer Rouge; aucun ruisseau un peu important ne vient s'y perdre; à peine remarque-t-on quelques minces filets d'eau dans les vallées quand les pluies, excessivement rares, empêchent leur absorption dans les sables. L'eau potable n'est guère fournie que par des puits, et toujours elle est un peu saumâtre.

Dans six traversées de la mer Rouge, je n'ai jamais eu la chance de voir sa surface couverte des grandes taches rouges, occupant quelquefois plusieurs lieues d'étendue, qui, depuis longtemps, lui ont valu son nom (*Mare rubrum* des anciens, *Bahr-el-Akhmeur* des Arabes) et qui sont dues à la présence en quantités innombrables de petites algues (*Trichodesmium erythrœum*). Les Arabes l'appellent encore *Bahr-el-M'leuh* (mer de sel), ayant sans doute été frappés de la salure de ses eaux, qui contiennent 4 pour 100 de sel. Ces eaux sont très limpides, d'un bleu foncé là où la profondeur est grande, prenant sur les bancs de coraux une teinte plus ou moins verdâtre selon que ces bancs sont plus ou moins près de la surface.

Aujourd'hui, si la mer Rouge était à sec, l'espace qu'elle occupe se présenterait comme une vallée, un fossé paraissant d'autant plus profond qu'il est bordé des deux côtés de hautes montagnes sur toute sa longueur. Il se relève à ses deux extrémités, dans les golfes de Suez et d'Akaba d'une part, et, de l'autre, vers le détroit de Bab-el-Mandeb. Le fond de ce fossé ne s'étendrait pas sur une ligne droite continue; on y remarquerait des ondulatio[illegible] [illegible]ntagnes aux flancs en pente rapid[illegible]

qu'on voit actuellement dans le canal du milieu. Les récifs qui bordent les deux côtes apparaîtraient comme des plateaux, des collines moins élevées, séparées par des vallées et des ravins plus ou moins profonds.

L'aspect eût-il été le même à toutes les époques géologiques ? Évidemment non. Le naturel farouche des riverains a toujours opposé de grands obstacles aux explorateurs ; néanmoins le pays a été assez étudié pour qu'on ait pu reconnaître qu'il a subi de grands changements. — « La nature des formations qui entourent la mer Rouge, dit Darwin (*les Récifs de corail*), prouve que toute cette zone considérable a subi un exhaussement dans l'une des périodes tertiaires les plus récentes. Rüppell dit que la formation tertiaire forme le long des rivages une bordure d'une hauteur uniforme de 30 à 40 pieds, depuis le golfe de Suez jusqu'au 26e degré de latitude, mais qu'au sud de cette dernière limite, la couche n'atteint plus que la hauteur de 12 à 15 pieds. Toutefois cette assertion peut difficilement être tout à fait exacte, quoiqu'il puisse y avoir une décroissance d'élévation dans les rivages vers le milieu de la mer Rouge, car le docteur Malcolmson m'informe qu'il recueillit des coquilles et des coraux d'apparence récente dans les falaises de l'île Camaran (latitude 15°30′ N.) à une hauteur d'environ 30 à 40 pieds ; d'un autre côté, M. Salt a décrit une formation similaire un peu au sud, sur le rivage opposé à Amphila. En outre, vers l'entrée du golfe de Suez, quoique sur la côte opposée à celle sur laquelle Rüppell prétend que les couches de formation moderne atteignent de 30 à 40 pieds, M. Burton trouva un dépôt tout entier formé d'espèces existantes de coquilles à une altitude de 200 pieds. »

L'étendue entière de la mer Rouge semble donc avoir été soumise à un soulèvement dans l'une des dernières périodes tertiaires ; cependant les grands récifs de la zone moyenne ne sont pas des *récifs frangeants,* mais des *récifs barrières,* ce qui — si l'on s'en rapporte à la théorie de Darwin sur la formation des bancs madréporiques — indiquerait un affaissement dans cette partie, affaissement qui a pu succéder à l'exhaussement antérieur.

Les convulsions volcaniques, dont les traces sont visibles sur les îles semées dans la partie sud (Djebel-el-Thir, Zebayeur, Djebel-Zougur, Harnish, Perim) et qui semblent n'avoir pas encore dit leur dernier mot, sont aussi des indices d'exhaussement dans cette partie.

Cette longue dépression, cette auge profonde, a-t-elle été remplie autrefois par un lac dans lequel une déchirure formant le détroit de Bab-el-Mandeb aurait donné accès aux eaux de l'océan Indien ? A une certaine époque n'était-elle pas un golfe, un long *fiord* s'ouvrant sur la Méditerranée à l'endroit où les dépôts qui constituent aujourd'hui l'isthme de Suez ont, à une époque récente (géologiquement parlant), créé une barrière ? Des formes très peu différentes de poissons, identiques même, paraît-il, dans quelques cas, rencontrées à la fois dans la mer Rouge et la partie orientale de la Méditerranée avant l'ouverture du canal de Suez (1), semblent démontrer l'existence d'une jonction antérieure en
mers. Ailleurs, au fond du golfe d'Akaba, une longi
indiquée par quelques voyageurs comme ayant été
lit d'un canal de communication entre la mer F
mer Morte. Si l'on ne considère pas comme une lé
veilleuse la tradition arabe qui indique comme l
lequel débouchèrent les Hébreux poursuivis p
une grande vallée s'ouvrant sur la côte occident
de Suez qu'ils franchirent en cet endroit, il fa
que les choses ont bien changé depuis un tem
ment peu ancien, car, vis-à-vis de cette vallée, le
jourd'hui quatre lieues de large avec une pro
60 mètres au milieu. Il est plutôt à supposer que
duisit son peuple vers l'extrémité du golfe où la n
laisse à sec de vastes bancs de sable, sillonné
dans les parties les plus déclives par des ruissea
reste que très peu d'eau, comme il arrive su
plages : c'est la route que suivent encore les cha
aller d'une rive à l'autre. Moïse, qui connaissait
le phénomène des marées, passa en temps op
marées ne sont pas très fortes dans le golfe de S
dant, dans les syzygies, et quand règne le vent d
atteignent une hauteur de 2m,45, bien suffisante
fait périr l'armée du Pharaon, surtout si la nuit
augmenter les embarras de la situation. Comme
pareil accident faillit arriver pendant l'expédition
général en chef Bonaparte qui s'était égaré avec
les bancs pendant la nuit, en revenant de visiter
de Moïse situées sur la rive opposée à Suez. D'apr
commentateurs, le passage des Hébreux aurait eu
plus au nord, entre les lacs Amers et le lac Me
des chemins solides connus de Moïse, tandis qu
tiens avaient été engloutis dans les dangereuses
de cette partie de l'isthme, qui, d'après Diodore
ont été fatales à plus d'une armée. Un corps fra
mandé par Menou, revenant de Syrie en Égypte
d'abandonner cette route où les chevaux et le
s'enfonçaient jusqu'au ventre.

H. Jo

Alexandrie.

NOTICE HISTORIQUE, GÉOGRAPHIQUE ET ÉCONOMI

La ville d'Alexandrie — sur laquelle on peut d
regards du monde entier sont fixés en ce mome
des destinées très diverses.

(1) Après l'ouverture du canal, de nombreux poissons de la Méditerranée vinrent dans le lac *Timsah ;* mais la nature
remplissait le bassin des *lacs Amers* empêchait les po
mer Rouge d'arriver jusque-là. Je ne saurais dire s'il e
de même aujourd'hui. Lors de mon premier passage par l
de temps après son ouverture, nous mouillâmes dans le
pour passer la nuit. L'excessive chaleur engageait plusieu
à se baigner, mais elles en furent détournées par le pik
mait qu'une immersion de quelques minutes seulement s
produire une sorte d'urticaire causant d'atroces démange

fondée par Alexandre le Grand, l'an 332 avant dans une situation des plus favorables, c'est-une baie que le Nil ne couvre pas de son limon, en l'île de Pharos. Ptolémée Soter qui, après la mort y avait fixé son séjour, réunit cette île à la terre une jetée large de 7 stades (1300 mètres), appelée que *Heptastadion*, et créa ainsi deux ports, l'un à autrefois le grand port), l'autre à l'est (le port dit

avait, à son centre, une large ouverture par la-navires pouvaient passer de l'un à l'autre port. de l'accumulation des débris de l'ancienne ville, jetés à la mer, et de travaux effectués à diverses largeur fut portée à 1500 mètres, et une partie y a été, depuis, construite.

de l'ancienne île de Pharos se trouvait, au temps Philadelphe, une tour ayant à son sommet un grande intensité. La hauteur de cette tour était Elle passait pour une des sept merveilles du donné son nom à tous les appareils de même construits depuis.

grandit et prospéra si rapidement qu'elle fut de vue intellectuel, politique et commer-villes les plus importantes du monde connu. alexandrine, qui contribua à faire, avec des plus grandes révolutions morales son nom. Le musée de la ville était cé-bibliothèque possédait plus de 900 000 manu-

après la mort d'Alexandre le plus célèbre de Ptolémée Soter, prit possession de l'Égypte. de ses successeurs, et notamment de Cléo-frère et de Ptolémée XII, provoquèrent, sous le souverain, l'intervention des Romains. Pompée rétablir l'ordre et d'administrer sous le nom

à Pharsale par César, il se rendit en Égypte. Mais, débarqué, il fut assassiné par l'ordre de Ptolémée. l'avait suivi, fit une entrée triomphale à Alexan-dut pas moins soutenir des luttes vives et pro-contre les habitants de la ville et les troupes de Pto-dans un de ces combats que fut brûlée la célèbre du musée.

venu en Égypte après la mort de César, se fit sa vie de scandaleuses orgies avec Cléopâtre en à Alexandrie une remarquable collection de par-qui remplaça, dans une certaine mesure, celle que avaient dévorée.

premiers empereurs, la ville continua à prospé-d'assez fréquentes insurrections contre les Ro-rections fomentées, dit-on, par les juifs, qui, au formaient le tiers de sa population. Sous habitants s'étant permis de faire sa caricature, empereur s'en vengea par des exécutions en

fit rapidement la conquête, et les persécutions contre les néophytes suivirent de près. Bientôt des divisions éclatèrent entre les chrétiens répartis en un certain nombre de sectes. Ces divisions ayant cessé, ce fut le tour des juifs d'être persécutés.

Quand la guerre éclata entre les divers prétendants au trône impérial, Alexandrie, comme toutes les autres villes du monde romain, dut se prononcer en faveur de l'un ou de l'autre, et s'attirer ainsi les colères et les vengeances du vainqueur, si elle avait pris le parti de son adversaire.

Ces diverses péripéties amenèrent graduellement sa ruine. Déjà, sous Théodose Ier (379-395), elle ne put réunir les ressources nécessaires pour le curage du Nil et des canaux.

En 641, elle tomba entre les mains des Arabes. Presque à la même époque, elle ne luttait déjà que péniblement contre la concurrence du Caire, qui avait pris un certain essor. La découverte de l'Amérique, puis l'usage, par les navigateurs européens, de la route du cap de Bonne-Espérance, ruinèrent presque entièrement son commerce, qui n'eut plus d'autre débouché que les côtes les plus voisines de la Méditerranée. Son occupation par les Turcs, à partir de 1512, lui porta le dernier coup.

On sait qu'elle fut prise d'assaut, contre les Turcs, le 2 juillet 1798, par le général Bonaparte.

Elle est redevable de ce que nous appellerons sa résurrection à Méhémet-Ali, qui a fait creuser, en 1819, le canal de Mahmoudié, et a sensiblement amélioré ou plutôt rétabli l'ancienne canalisation du Delta. Fidèles à la même politique, ses successeurs, et surtout Ismaïl pacha (1863-1879), ont rendu à Alexandrie, par des travaux publics et des embellissements considérables, une notable partie de son ancienne splendeur.

Telle était la situation, lorsque le bombardement, l'incendie et l'assassinat ont de nouveau consommé sa ruine.

Avant ces douloureux événements, Alexandrie avait une population évaluée à 215 000 âmes. Elle est située — comme l'ancienne ville — à l'embouchure du bras occidental du Nil, sur un sol sablonneux, entre la mer et le lac, ou exactement le marais Maréotide. Elle commande les deux ports, appelés : celui de l'ouest, Port-Vieux ; celui de l'est, Port-Neuf. Elle est — ou du moins, elle était — le siège d'un gouverneur, d'un archevêché cophte, d'une cour d'appel internationale et de plusieurs consulats (allemand, anglais, français, italien). Elle est entourée, du côté de la mer, d'une vieille muraille que l'on croit être celle que les Arabes construisirent après avoir détruit presque entièrement l'ancienne ville. Cette muraille est flanquée d'un assez grand nombre de bastions et de forts, parmi lesquels il faut citer celui dit le Château, près du phare (à la pointe ouest de la jetée), le fort Ada, le fort de l'Ancien Phare (tous les deux à la pointe nord de la jetée), plus loin le fort de Meks (près des catacombes, à l'ouest de la jetée), le fort Napoléon, le fort Silscle, etc.

Le commerce de l'Égypte, presque entièrement concentré à Alexandrie avant l'ouverture du canal de Suez, a aujourd'hui son siège principal à Port-Saïd, à l'embouchure nord du canal. Alexandrie était éclairée au gaz depuis 1865 et possédait, depuis 1860, une conduite d'eau douce, conduite qui

n'aurait pas suffi aux besoins des habitants sans l'existence de nombreuses citernes, soigneusement entretenues. Le climat est considéré comme sain, la chaleur étant tempérée par les brises de mer.

La ville n'a pas l'aspect d'une cité orientale, sauf à l'extrême nord, dans le quartier habité par les Turcs, et, entre les deux ports, dans le quartier arabe. La partie sud (et la plus étendue), appelée la ville franque, a tout à fait la physionomie européenne. Les rues sont généralement larges et à angle droit; quelques-unes seulement sont pavées; beaucoup n'ont pas de nom; les noms de celles qui en ont sont presque tous en français.

Quelques mots en finissant sur l'Égypte.

L'Égypte est une des provinces tributaires de la Turquie, à laquelle elle paye un tribut annuel de 150 000 bourses (de 125 francs chacune). Son territoire, y compris ses dépendances, est d'environ 2 722 000 kilomètres carrés; celui de la province d'Égypte proprement dite de 1 021 000 kilomètres carrés. Sa population est évaluée à 17 millions d'habitants; celle de la province, à 5 millions et demi. De l'ensemble du territoire, seule la vallée et le Delta du Nil, c'est-à-dire environ 30 000 kilomètres carrés, sont cultivables. La partie du Delta qu'inonde le Nil a une largeur moyenne de 30 kilomètres. Le sous-sol est formé de roches ou de sable que le Nil a couverts de limon à une profondeur de 12 mètres. Lorsque l'inondation est régulière, ou que les canaux amènent de l'eau en quantité suffisante, les récoltes sont abondantes; dans le cas contraire, il reste stérile.

A peu près les trois quarts de la population se composent de fellahs ou fellaks (*fellah* en arabe), tous voués à la culture du sol, généralement pauvres, misérables même, et vivant dans un état voisin de l'esclavage. On suppose que ce sont les descendants des anciens Égyptiens, mêlés toutefois d'immigrants, conquérants et autres. La classe dominante se compose d'Arabes sédentaires, puis des Nubiens, des Turcs, des Levantins (chrétiens syriens immigrés), des Arméniens, etc. On compte, en outre, un assez grand nombre de Bédouins vivant de la vie pastorale.

D'après le recensement de 1878, la population européenne de l'Égypte se décomposait par nationalités comme suit : 29 963 Grecs, 11 524 Italiens, 14 310 Français, 3795 Anglais, 2480 Autrichiens et Hongrois, 1005 Espagnols, 879 Allemands, 752 Persans, 358 Russes, 139 Américains (des États-Unis), 127 Belges, 119 Hollandais, 760 Danois, 50 Brésiliens, 44 Suédois et Norvégiens, 127 Portugais. De ces 168 653 étrangers, 82 884 habitent Alexandrie; 15758, le Caire; 3136, Port-Saïd; 1494, Suez, etc. Dans toute la haute Égypte, on ne comptait que 61 étrangers, et seulement 21 dans l'Égypte centrale.

Les recettes du trésor égyptien montent à 207 millions et demi de francs; la dette est de 2 487 500 000 francs. L'armée est forte d'environ 14 000 hommes; *elle compte un officier par 12 soldats*. En cas de guerre, elle peut être portée à 60 000 hommes et même plus, si l'on incorpore les Bédouins. La flotte se compose de 47 bâtiments et canonnières, portant ensemble 1760 canons. La flotte marchande comprend environ 600 navires, jaugeant ensemble 61 000 tonnes de 2000 livres).

Le commerce de l'Égypte ne manque pas d'impc valeur de l'importation a été, en 1880, de 175 n francs; la valeur de l'exportation de 312 millions. paux articles de l'exportation sont : les céréales, le fruits, et notamment les dattes, le lin, le chanvre, l'huile de savon et le sucre.

Le réseau ferré de l'Égypte a un développement lomètres.

Le Caire, capitale, a une population de 350 000 Viennent ensuite : Alexandrie, avec 215 000 habi gazig, avec 40 000, Suez avec 15 000, Damiette a Rosette avec 29 000, Sint avec 30 000, Port-Saïd a Mansoura avec 16 000, Karthoum avec 50 000, et 12 000 habitants.

Le canal de Suez a une longueur de 160 kilomèt geur au plafond est de 22 mètres, et au niveau de à 100 mètres; sa profondeur est de 8 mètres. Fi frais de premier établissement montaient à 491 r francs.

En 1881, il a été traversé par 2727 navires ja semble 5 millions de tonnes en nombre rond. L été, même année, de 50 millions de francs (10 fra par tonne). Au point de vue de l'importance des les divers États européens se sont classés (1881) c Angleterre, 4 792 117 tonnes; France, 289 325; Hollar Autriche-Hongrie, 115 776; Italie, 113 252; Espagr Allemagne, 59 515; Russie, 42 765; Belgique, 1287

Ainsi l'Angleterre se sert du canal dans la pr 82 pour 100.

La traversée est en moyenne de douze heures; nait pas de plus grandes vitesses.

La Compagnie possède un domaine d'environ 4 anglais (l'acre = 40 ares) de terres le long du environ 160 000 sont cultivables. Aux deux extré centre se sont formées des villes qui ont déjà pr dront ultérieurement — après le rétablissement — une grande importance. Ce sont : Port-Saïd, s terranée, à l'entrée du canal, qui fait, en deh transit, un commerce considérable; Suez, à l'e du canal, dans la mer Rouge, et, au centre, Ismai vait devenir en quelque sorte la capitale de la Co le centre de ses opérations, mais n'a pas encore r mission, surtout par suite de l'hostilité du go égyptien. La Compagnie possède, dans ces trois propriétés pleines d'avenir.

L'Angleterre a acheté, comme on sait, du prédé khédive actuel, la nue propriété de 176 000 acti pose, par le fait de cette acquisition, de dix voix Conseil d'administration.

HISTOIRE DES SCIENCES

Le télescope et Galilée.

LETTRE DE M. TROUESSART

précédent article, nous avons montré que Galilée véritable inventeur de la *lunette astronomique*. « désire une explication plus détaillée à ce sujet ». la lui donner, et puisqu'il trouve mauvais que mes citations aux œuvres de mon père, il me de les emprunter ailleurs. Ce n'est ni moi ni qui avons inventé l'histoire, la véritable histoire mais, puisqu'on la méconnaît encore à ce point, y revenir. J'ai déjà cité dans ma précédente com- la correspondance de Galilée (1), que personne songé à mettre en doute, et le témoignage de qui a bien sa valeur, je pense, surtout aux yeux comme étant à la fois celle d'un astronome et rain de Galilée. Aujourd'hui je citerai le té- liot (3), celui de Max Parchappe (4), mais tou- les *œuvres* mêmes de Galilée.

premières pages du *Sidereus nuncius* (5), que Galilée raconte *avec détail* de quelle sa lunette astronomique. Il établit fort instrument qu'il fabriqua ne grossissait plus d'une dizaine de fois. Mais quelques jours procuré des verres convenables, il en con- grossissait soixante fois, et c'est celui-ci qu'il fit « *six jours après*, et dont l'exhibition émer- incipaux personnages de la république », comme même dans son *saggiatore*. Il est constant que la présentée à Maurice de Nassau ne grossis- de cinq fois, et ni son inventeur ni le comte de vaient vu autre chose qu'un instrument *pouvant guerre*. Galilée, le premier, eut l'idée de di- ment vers les astres : c'est là sa véritable dé- j'ajoute qu'il fut le premier à construire un ins- parfait pour servir aux observations astro- « En 1637, on n'était pas encore capable, en Hol- briquer des télescopes qui permissent de voir les satellites de Jupiter (1). » On sait que Galilée les avait découverts dès le 7 janvier 1610.

Voilà la vérité, d'après Galilée lui-même, sur sa part dans l'invention du télescope. J'ai parlé précédemment de la lettre de Badovère : sur ce point nous sommes d'accord, M. Dallet et moi : on peut donc se demander pourquoi il y revient. Quant à dire « qu'on lui fit (2), à Venise, la relation du même fait », M. Dallet a certainement mal compris le texte où il a cru trouver ce renseignement. Galilée dit simplement qu'après avoir reçu la lettre de Badovère, *il s'entretint avec ses amis de Venise de cette découverte* (3). Nous sommes loin, comme on voit, de ce *lunetier que Galilée aurait vu construire un télescope à Venise*, comme M. Dallet l'avançait dans son premier article (4). Il est bon de noter cette transformation des « témoignages sérieux » invoqués ici par M. Dallet, sans aucune citation à l'appui.

Il est également inexact de dire que « c'est seulement le 7 janvier 1610 que Galilée dirigea un télescope vers le ciel ». Cette date est celle de la découverte des satellites de Jupiter. Mais antérieurement, Galilée avait déjà observé les étoiles, les planètes qu'il distingua des étoiles, la voie lactée, les nébuleuses et les montagnes de la lune (5), découvertes qui ne lui sont pas contestées.

C'est peu après, et dans la même année, que Galilée observa également, *le premier*, les taches du soleil. Les témoignages ne manquent pas à cet égard, et puisque M. Dallet n'a pas su les découvrir dans les *œuvres* mêmes de Galilée, nous allons les lui indiquer. Les premières observations eurent lieu à Padoue, et comme Galilée quitta cette ville en septembre 1610, pour venir comme professeur à Florence, on voit qu'elles sont antérieures à celles de Scheiner et de Fabricius, qui, d'après Dallet lui-même, sont de la fin de 1610. Mais, en réalité, la première lettre publiée sous le pseudonyme d'Apelle, et où Scheiner revendique la découverte des taches du soleil, porte la date du 12 novembre 1611, et ne fait pas remonter ses observations au delà de mai 1611, comme le dit bien M. Dallet. Quant à Fabricius, il n'a rien publié à ce sujet avant juin 1611. Si l'on en croit Scheiner et Fabricius sur leur seule affirmation, on doit faire de même pour Galilée (6). En outre, on a le témoignage de ses contemporains.

« Le frère Fulgenzio Micanzio écrivait de Venise à Galilée (27 septembre 1631)... Je me souviens parfaitement que quand vous eûtes fabriqué ici votre première lunette, une des choses que vous observâtes furent les taches du soleil, et je serais en mesure de dire *le lieu et la place où vous les fîtes voir avec la lunette, sur une carte blanche*, à notre père (Fra Paolo Sarpi) (7). » Ce document montre en même temps que

(1) ... Albéri, Florence, 1842-1856, 16 vol. in-8°.
(2) ... citation (*loc. cit.*, t. V, part. II), que M. Dallet a pas l'ouvrage indiqué, se rapporte à la réédition par Képler (1611) du *Sidereus nuncius*, augmenté par lui de deux nouvelles dans lesquelles il rend pleine justice à Gali- t. II, p. 405).
(3) ... universelle, 1816.
(4) ... sa vie, ses découvertes et ses travaux*, par le docteur ... (Paris, Hachette, 1866). — Cet ouvrage posthume, Baudry un an environ après celui de mon père, est ... esprit de justice et de tolérance, et a d'autant ... yeux que l'auteur n'avait pas connaissance des ... pas plus que mon père n'avait connaissance ...
(5) ... 60. — Parchappe, *loc. cit.*, p. 48 et suiv.

(1) Parchappe, *loc. cit.*, p. 54.
(2) A Galilée.
(3) *Opere*, *loc. cit.* (*Il Saggiatore*).
(4) *Revue scientifique*, 1er juillet 1882, p. 12.
(5) *Opere*, t. III, p. 60 (*Siderens nuncius*, mars 1610).
(6) Voy. à ce sujet : Parchappe, *loc. cit.*, p. 92 et suiv.
(7) Parchappe, *loc. cit.*, p. 95. — Voyez aussi le *Discours d'Angelo de Filiis sur les taches solaires*. (*Opere*, t. V, II, p. 635 ; t. II, p. XII ;

c'est bien Galilée, et non Scheiner, comme l'avance M. Dallet, qui est l'inventeur de ce système de projection des taches du soleil sur un écran.

En avril 1611, Galilée fit voir les taches du soleil à plusieurs cardinaux et autres personnages de distinction, dans les jardins du Quirinal, à Rome. Galilée précise l'époque dans une lettre à Antonini du 26 février 1637. Le fait est en outre attesté par une lettre de Dini, un des assistants (2 mai 1615). En outre, il résulte de deux lettres de l'ingénieur Pieroni, de Vienne (4 janvier 1635 et 10 octobre 1627), que le père jésuite Paolo Guildini lui a confié que *c'est par lui, à cette époque (avril 1611), que Scheiner eut le premier avis de la découverte des taches du soleil* par Galilée (1).

Il est donc bien avéré aujourd'hui, et d'après le témoignage même des parties intéressées, admis par M. Dallet et par tout le monde aujourd'hui, que Galilée observa les taches du soleil dès le milieu de l'année 1610 (août-septembre), Fabricius, seulement vers la fin de la même année (décembre 1610), et Scheiner, seulement en mai 1611. Il est bien probable que Fabricius, de même que Scheiner, eut connaissance des découvertes de Galilée avant de rien publier sur ce sujet.

Il plaît à M. Dallet de nous présenter Scheiner comme « un malheureux religieux *persécuté* par son provincial » ! Est-ce vraiment sérieux, et M. Dallet croit-il faire accepter ceci comme de l'histoire? Scheiner *écrivant sous le voile de l'anonyme* ne pouvait être réprimandé par ses supérieurs que dans le cas où sa vanité lui ferait dévoiler son anonyme. Nous avons montré qu'en le faisant, il s'est paré indûment d'une découverte dont la gloire revient légitimement à Galilée.

S'il y a une « insolence » ou une « insulte » ici, elle est toute du fait de Scheiner, et Galilée aurait eu le droit de s'en plaindre hautement, comme le lui permettait la position élevée qu'il occupait alors près du grand-duc de Toscane, et comme il le fit plus tard à propos du sermon où Caccini l'attaquait personnellement. On sait que le général des dominicains, Luigi Maraffi, lui écrivit une lettre dans laquelle il lui exprime le déplaisir que lui a causé le scandale provoqué par Caccini, et le regret qu'il éprouve d'avoir à porter la responsabilité des sottises que peuvent dire « 30 000 ou 40 000 moines »!

Quant à l'*ironie socratique* que M. Dallet reproche si durement à Galilée, mon honorable contradicteur oublie trop facilement le danger qu'il y avait, à cette époque, à présenter sous une forme didactique et *sérieuse* tout ce qui se rattachait à la doctrine de Copernic. Cette *ironie* est le style même des *dialogues* de Galilée, où cette doctrine n'est présentée que comme une simple hypothèse, au même titre que le système de Ptolomée. Dans ses dissensions avec le faux Apelle (*il finto Apelle*), Galilée n'est jamais sorti des bornes de la critique telle qu'on l'admet encore aujourd'hui dans le

t. III, p. 371 et suiv., au sujet des lettres de Scheiner sous le pseudonyme d'Apelle.)

(1) *Opere*, X, 66, 233; III, 182, 183. — Parchappe, *loc. cit.*, p. 95, 96.

monde savant. S'il y a mis quelquefois un peu d'ai
peut-on le lui reprocher, quand on songe que Sche
voulu lui dérober l'une de ses plus belles découvertes!

Reste la question du procès de Galilée. M. Dallet tie
solument à ce que Scheiner ait été le principal dénonc
de Galilée! Si c'est un titre de gloire à ses yeux, soit.
ne chicanerons pas longtemps M. Dallet sur ce point.
rappellerons seulement que cette dénonciation était
ture à conduire Galilée au bûcher, fumant encore de
Bruno. On conviendra que c'était une assez belle ven
pour « un malheureux religieux » réduit au silence par
de son provincial!

M. Dallet laisse entendre qu'il a eu connaissance, à
jet, de *documents inédits* (?), dont il ne possède pas
la *preuve écrite* permettant d'*affirmer le fait!* Nous c
qu'il vaudrait mieux alors ne pas en parler du tout, ca
une question historique de cette importance, il est
sible d'admettre une « hypothèse », comme le
M. Dallet.

Je retire volontiers le terme d'*obscur péripatéticie*
choque tant les oreilles du défenseur de Scheiner.
cru que Scheiner était plus connu comme adve
Galilée que comme savant inventeur et astronome,
suis trompé : mais que ceux qui ont lu les œuvres du
d'Ingolstadt me jettent la première pierre. Que M.
prouve que Scheiner est le principal accusateur de G
et je ne crois pas m'avancer beaucoup en lui prédisa
la renommée de l'astronome allemand en sera doublé
seul coup (1).

La découverte des vers colorés, que M. Dallet a cru
porter au compte de Scheiner, sans doute pour faire n
est-elle si importante que cela? Qui pourrait dire à
époque on imagina pour la première fois de regard
éclipses de soleil à travers un tesson de bouteille?

De mon côté, en énumérant les découvertes de
déjà si nombreuses, j'en ai oublié une et des plus
tantes : celle du *microscope* qui date de l'année 1612

En résumé, Galilée n'est certainement pas l'invent
la *lunette d'approche;* mais il est incontestablement
la *lunette astronomique*. Il fut le premier à voir les
du soleil, ainsi que nous l'avons démontré, et ce fut
en indiqua la véritable nature.

Quant à la part de gloire qui lui revient dans l'inv
du télescope, nous ne sommes pas seul à la trouv
grande, et nous ne pouvons mieux faire pour le montr
de citer ces paroles de Biot (3) qui expriment, en d'
termes, la même idée par laquelle nous terminons not
cédent article :

« Après tant et de si admirables découvertes, on a
de s'étonner que l'on ait voulu contester à Galilée l'inv

(1) Parchappe, *loc. cit.*, p. 59.

(2) Je l'ai déjà dit, ne voir dans ce procès que *la haine per d'un religieux*, c'est méconnaître la vérité historique. — Où
let a-t-il vu également qu'il fallait être commissaire du Sai
pour dénoncer quelqu'un à l'Inquisition?

(3) Biot, *Biographie universelle*, 1816.

pe, avec lequel il les a faites, comme si, en pareil ateur n'était pas celui qui, guidé par des règles et par de grandes vues, a su tirer des merveilles le hasard avait jeté brut en d'inhabiles mains. Si en Hollande, joignit par hasard des verres d'iné- mre, fut réellement l'inventeur du télescope, pour- ne le tourna-t-il pas vers le ciel, la plus belle et sublime application de cet instrument ? Pourquoi à Galilée le bonheur et la gloire de renverser aux tous les préjugés antiques, de consolider par des évidentes l'édifice de Copernic et d'agrandir les es- lestes au delà de tout ce que pourrait supposer l'ima- .1 »

E.-L. Trouessart.

LETTRE DE M. DALLET.

le vrai pour le *vrai*, le prenant partout où je le rendant autant que je le puis justice à tout le monde, d'idolâtrie pour personne, je voudrais que dans des sciences il n'existât d'autre privilège que raison.

combien il est difficile d'établir les titres d'un cependant je dois dire sur quelles bases je m'ap- la thèse que je soutiens.

Humboldt, Arago, prêteront à mes citations leur au- incontestable; j'espère donc terminer cette discus- par des dates, fait brutal qui n'admet pas de contesta-

que Galilée s'était entretenu à Venise du grand qui agitait alors tous les esprits sérieux, c'est de (1) qui me l'a inspiré.

ce de la découverte faite en Hollande d'une vue par le télescope se répandit au mois de mai 1609 ville de Venise où Galilée se trouvait par ha- »

les preuves d'une découverte dans les œuvres de l'auteur, c'est faire preuve d'une bien grande en sa loyauté, et Galilée, orgueilleux à juste titre immortelles découvertes, est peut-être pour lui-même un peu partial.

ssart semble me reprocher de retirer à Galilée de la découverte de l'instrument (3) qui porte son nom; je n'en ai jamais eu l'idée et rien dans mes articles n'a pu l'amener à cette conclusion (1).

Un article publié dans *Ciel et Terre*, et qui est, je crois, de M. Houzeau, le savant si connu, commence par ces mots : « Ce fut le soir du 7 janvier 1610, date à jamais mémorable, que Galilée dirigea pour la première fois vers le ciel un télescope qu'il venait de construire. »

Quant à la découverte des taches du soleil, la discussion en est plus simple.

Aucune preuve certaine n'a été donnée par Galilée, sur sa découverte, avant les mois d'avril et mai 1611, époque où il fit constater publiquement sur le mont Quirinal le phénomène des taches solaires, et il n'oublia pas dans ses lettres les témoignages qu'il néglige pour une époque antérieure; par conséquent, on ne peut rigoureusement dater cette découverte de Galilée que du mois d'avril 1611.

C'est probablement l'hypothèse proposée par Brewster qui fait dire à M. Trouessart que Galilée observa les taches du soleil en août-septembre 1610. C'est une erreur regrettable.

La réalité sur cette question est que l'on suppose que Fabricius découvrit les taches vers la fin de décembre 1610. Mais Arago a publié, dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, une étude sérieuse de cette question, et, d'après son minutieux examen, les observations de Fabricius datent de mars 1611, un mois avant que Galilée les fit voir à Rome.

Arago dit de plus : « Il n'y a qu'une manière rationnelle et juste d'écrire l'histoire des sciences, c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant dates certaines; hors de là, tout est confusion et obscurité. »

Suivant cette méthode qui nous est indiquée par l'illustre astronome, Fabricius publie son livre en juin 1611.

Scheiner écrit ses lettres à Velser à partir du 12 novembre 1611.

Galilée ne fait connaître ses observations que le 4 mai 1612.

Il n'y a donc pas de difficultés dans l'interprétation de ces faits.

Toute la gloire de la découverte se reporte sur J. Fabricius.

M. Trouessart me reproche amèrement d'avoir pris la défense de Scheiner, j'ai cru devoir le faire dans l'intérêt de la vérité.

Si Scheiner s'est couvert du voile de l'anonyme, nous savons que c'est sur l'ordre de son provincial, ordre qu'il ne

---

Humboldt, p. 381.

Je crois l'article de M. Doberck, article très bien fait, « en ...scope était connu dans le nord de l'Italie, ainsi que l'affir- ...up de lettres écrites à cette époque »; je n'ai donc pas ...s opinions et Galilée a pu entendre parler du télescope.

... rapporte la façon dont il trouva par pure spéculation, ..., le télescope. La chose, qui semble merveilleuse au pre- ..., devient assez simple; d'abord, Montucla, dont je m'ins- ... cette époque l'optique était trop peu avancée pour résoudre le problème que Galilée s'était posé, et de des œuvres de Porta, Fracastor, *Copernic* et Cardan spécialement au résultat qu'il a obtenu..... de la possibilité de grossir et de rapprocher les objets à l'aide de verres convexes et concaves placés l'un sur l'autre : « Duo specilla ocularia alterum alteri superposita. » Mettez cet appareil optique dans un tube, vous aurez la lunette de Galilée; tout autre est l'instrument de Képler.

Ce que je dis ici n'est pas pour porter atteinte à la gloire de Galilée, c'est pour expliquer, si cela est possible, la rapidité de sa découverte.

(1) La lettre du P. Fulgenzio Micanzio est une preuve bien singulière; on voit que Galilée inventa son télescope à Venise et non à Padoue; de plus, qu'il observa tout de suite les taches solaires. Il n'aurait donc pu, ainsi que le pense M. Trouessart, observer auparavant la lune et les étoiles.

pouvait transgresser; de plus, ses lettres furent présentées à Galilée par Velser, ce qui était une garantie de l'honorabilité de l'anonyme.

J'ai flétri comme elle le méritait l'action de Scheiner et je crois que M. Trouessart déplace ici un peu la question. J'ai dit que c'était dans un but de *basse vengeance* que Scheiner avait dénoncé Galilée et que sa *récompense* avait été sa nomination de commissaire de l'Inquisition.

Ce n'est pas plus à nos yeux qu'à ceux de M. Trouessart un titre de gloire pour Scheiner que cette dénonciation ; j'ai donné les raisons qui me permettaient cette idée; de plus, le trait suivant est de nature à confirmer mon opinion.

A juste titre, on a reproché à Scheiner d'avoir fait insinuer au pape Urbain, par un autre jésuite, Grassi, afin de se venger de ses débats avec Galilée sur la découverte des taches solaires qu'il figurait dans les célèbres dialogues de *la Science nouvelle,* sous le patronage du sot et ignorant Simplicio (1).

Celui qui poussait Grassi à cette délation pouvait faire agir Caccini et Lorini (2). Quant à l'attaque directe que me lance M. Trouessart au sujet de Scheiner, je lui répondrai que Scheiner, délateur ou non, a toujours été un homme de mérite, *quoique jésuite,* et que si j'ai cherché à prouver qu'il avait tenté de rallumer le bûcher encore fumant de J. Bruno pour y faire monter Galilée, c'est loin d'être un *titre de gloire,* mais c'est ce que je crois *vrai.*

M. Trouessart, emporté par un zèle bien légitime, oublie, quand il veut doter Galilée de l'invention du microscope (en 1612), qu'il y avait deux ans que Hans et Zacharius Jansen en fabriquaient et que Drebbel s'en servait.

J'avais négligé dans les inventions de Scheiner de mentionner celle du télescope à trois verres, plus simplement du télescope astronomique redressant les objets, qui sert sur terre à voir les objets éloignés ; comme elle me semblait peu importante à côté de celles que j'indiquais, je l'avais négligée (3).

Une erreur regrettable fait dire à M. Trouessart que Galilée inventa la lunette astronomique, c'est le contraire qui est vrai.

La lunette de Galilée se compose d'un verre convexe rapproché d'un verre concave : c'est la lunette de spectacle.

La lunette de Képler se compose de deux verres convexes : c'est la lunette astronomique.

La lunette de Scheiner se compose de trois verres redressant les objets : c'est la lunette dite longue-vue.

Galilée reconnut lui-même, dans une lettre au prince, cette lettre que j'ai déjà citée (du 25 mai 1612), que Fabricius avait déterminé l'adhérence au soleil des taches observées. Les résultats de la Rosa Ursina de Scheiner donne[...] plus justement la durée de révolution du soleil [...] servations de Galilée, ce qui n'empêche pas cel[...] fait de belles observations du soleil.

Galilée peut à bon droit réclamer une large p[...] mélioration du télescope ; mais, malgré l'autori[...] l'opinion de M. Trouessart, je persiste à penser q[...] neur de l'invention revient à celui qui, par un [...] sard ou par un travail prolongé, découvre l'i[...] que les générations suivantes viennent ensuite f[...]

G. DAL[...]

(1) Voir Nelli, t. II, p. 515.

(2) Ce qui confirme les allégations de la lettre de Luc Hosltenius que j'ai rapporté dans mon précédent article.

(3) La découverte des satellites de Jupiter pourrait être attribuée à Simon Marius, qui probablement les observa le 29 décembre 1609, tandis que Galilée ne les vit que le 7 janvier 1610 ; mais, comme le *Sidereus nuncius* est antérieur à la publication de Marius, je ne conteste pas cette découverte à Galilée.

REVUE D'HYGIÈNE

L'exposition de projets et modèles de bâtiments scolaires a[...] semble et similitude des projets exposés ; projets non confor[...] ministériel et, par suite, non exposes. — Les écoles comm[...] ronde. — Les logements collectifs à forme ogivale. — Hôpi[...] villes. — Léthalité hospitalière. — Hôpital de Montpellier. - [...] — Progrès actuels du chauffage et de la ventilation. — L'hy[...] nités. — Le dépôt et la nourricerie de l'hospice des Enfant[...] discussion parlementaire sur l'importation des viandes susp[...] — Le froid à la Morgue. — L'évacuation des immondices d[...] Congrès et Exposition de Genève.

L'Exposition de projets et modèles de bâtime[...] ouverte dans l'une des salles du palais du Trocad[...] mois de juin, ne paraît pas avoir donné tous [...] qu'en espérait l'administration du ministère de [...] publique, puisque le jury vient de se borner, la [...] nière, à n'accorder que des mentions, au lieu d[...] importants qui devaient être décernés aux expos[...] permettra toutefois de trouver cette appréciation [...] les architectes qui ont envoyé leurs plans, déj[...] des projets à cette Exposition, ont fait de leur n[...] vent avec des résultats tout à fait remarquable[...] à la lettre les prescriptions administratives, et, si [...] trouvé les « chefs-d'œuvre » qu'on paraissait a[...] ce pas plutôt la faute du règlement lui-mêm[...] rigoureuses conditions qu'il exige ? Cette Exposi[...] en effet cette particularité, qu'un règlement m[...] date du 17 juin 1880, a déterminé à l'avance, [...] minutieux détails, les diverses parties des bâtime[...] aussi les exposants se sont-ils bien gardés d'env[...] ne concordant pas avec les obligations régle[...] là, une similitude à peu près complète dans [...] jets exposés ; de là, l'absence des architectes [...] le compte du gouvernement ou des municipali[...] des installations particulières, ont exécuté ou pr[...] tres modèles. Ou bien il fallait d'abord faire u[...] libéralement ouverte à toutes les fantaisies ar[...] et rédiger ensuite un règlement s'inspirant des [...] solutions que cette Exposition antérieure aura [...] définir en parfaite connaissance de cause ; ou bi[...] règlement avait été élaboré, il suffisait de dema[...] chitecte de traduire en plans les instructions ar[...]

en soit, cette Exposition est intéressante; elle combien de progrès ont été effectués en France ques années dans nos constructions scolaires; aussi, quoi qu'on en ait pu dire, que les travaux ission des bâtiments scolaires n'ont pas été sans influence des plus heureuses. Le temps est en où l'on élevait à nos écoliers des demeures mas- murs épais, munis, comme à regret, de quelques souffrance » sur le côté extérieur et d'ouvertures d'étroites cours intérieures à travers des arcades régime monastique; l'école, où la jeunesse doit passer tant d'années de son existence, de ces années t au plus haut degré sur le développement phy- individu; l'école, disons-nous, est maintenant d'un souvent coquet; elle comprend des murs légers, nombreuses, hautes et larges fenêtres, et les di- ne donnent plus sur un couloir fermé, mais en des balcons. C'est là du moins ce que nous pou- sur quelques-uns des plans de l'Exposition ; car ces conditions, si favorables à la salubrité collectifs, trouvent encore des récalcitrants, nts.

tous les projets, à très peu d'exceptions près, en ce qui concerne les dispositions inté- de construction, la largeur et la hauteur ation au niveau du sol, la forme des pla- peut que s'étonner au premier abord de uniformité dans une Exposition où l'on con- de lycées et collèges, 22 d'écoles primaires su- d'écoles normales, 113 d'écoles urbaines, 99 d'é- 23 d'écoles maternelles. C'est ainsi que le car il faut toujours en revenir à ce règlement exemple, à son article 25, que les plafonds unis et exécutés en plâtre, et à l'article 15, il : L'éclairage unilatéral sera adopté toutes les conditions suivantes pourront être réunies : d'un jour suffisant; 2° proportion convenable des fenêtres et la largeur de la classe; 3° éta- de baies percées sur la face opposée à celle de destinées à servir à l'aération et à l'introduc- pendant l'absence des élèves; lorsque le jour al, le jour viendra nécessairement de la gauche Lorsque les conditions qui précèdent ne pourront , on aura recours à l'éclairage bilatéral, ou éclai- à la gauche qu'à la droite.

érence, devenue prescription administrative, en unilatéral, devait nécessairement éloigner de tous les architectes qui ne la partagent pas. Et ce- que nous avons eu l'occasion de le montrer précédente Revue d'hygiène, la commission de vue dans les écoles n'a pas cru pouvoir être , et elle s'est bornée plus sagement à penser de l'éclairage d'une classe doit être consi- lorsqu'il fait suffisamment clair à la sur- . Nos lecteurs connaissent aussi, grâce ici même par M. le docteur Javal, toute la valeur des objections qui peuvent être adressées à l'éclairage unilatéral. D'ailleurs, il se trouve précisément que l'archi- tecte dont les constructions ont satisfait le plus complète- ment à cette exigence, M. Laynaud, dans ses nouvelles écoles de Saint-Denis, a pensé qu'il était alors préférable de donner une forme parabolique au plafond des classes; mais cette dis- position devient contraire au règlement, et il lui devenait im- possible d'en envoyer le plan à l'Exposition du Trocadéro. De même pour M. O. André, qui construit, avec la même forme, des écoles volantes, facilement démontables, d'un très grand bon marché, et appelées à rendre de nombreux services.

Il est une autre abstention à cette Exposition qui mérite tout particulièrement d'être remarquée, c'est celle de l'au- teur de cette disposition en voûte ogivale (angle dièdre cur- viligne), qui révolutionne depuis quelques années — l'ex- pression ne nous paraît pas exagérée — l'architecture ap- pliquée aux logements collectifs. M. Tollet commence en ce moment la construction d'un groupe scolaire pour le ving- tième arrondissement, à Paris, dans lequel les bâtiments ont cette forme... antiréglementaire; on n'en pouvait donc voir les plans à l'Exposition du Trocadéro. Il arrive cependant, d'ordinaire, que les inventeurs de formes nouvelles ont en- core plus de souci que ceux qui suivent à la lettre un règle- ment quelconque, de la recherche la plus minutieuse des nécessités de l'hygiène et de la salubrité; et c'est assuré- ment ce qu'il faut reconnaître chez ceux dont nous venons de prononcer les noms. On conçoit tout d'abord qu'un pla- fond à surface courbe offre sur un plafond « plan » de grands avantages, puisqu'il augmente le cubage de la pièce et rend le nettoyage beaucoup plus facile; c'est ainsi que dans le projet de M. Tollet, il arrive à augmenter d'un cinquième la ration d'air d'une même classe ayant un plafond horizontal; chaque élève aura 7 mètres cubes d'air, tout en occupant $1^m,20$ de superficie; de plus, la surface vitrée éclairante peut alors être accrue jusqu'à fournir $0^m,42$ par élève. Cette dis- position permet aussi, ce qu'il ne nous paraît pas inutile de dédaigner, d'installer les classes dans des bâtiments à un seul étage-comble, élevé de 9 mètres au-dessus du sol; les classes occupent la partie supérieure, et leurs planchers couvrent les préaux de plain-pied avec les cours; dans ces préaux cou- verts sont installés des appareils de chauffage et de venti- lation, qui permettront de fournir, dans chaque salle de plus de 1000 mètres cubes, un renouvellement de 1500 mètres cubes par heure d'air pur à 16°.

Mais revenons à l'Exposition; quelque incomplète qu'elle soit, et bien qu'elle ne permette que de juger des plans d'en- semble, elle est loin, comme nous le disions tout à l'heure, d'être sans intérêt. Il faut remarquer tout d'abord les efforts tentés par la grande majorité des architectes pour donner aux bâtiments scolaires le plus d'aération possible sur leurs faces; ce qui caractérise tous leurs plans, c'est qu'autant qu'il était possible, les bâtiments y sont isolés par tous les côtés; c'est là une règle d'hygiène qu'il faut se féliciter de voir si généralement appliquée. Dans un grand nombre de cas, la chose n'était pourtant pas facile. Il faut parcourir des yeux tous les cadres suspendus aux murailles de cette Exposition

cine publique à la rédaction de ses deux secrétaires généraux, MM. Napias et A.-J. Martin, et intitulée *l'Étude et les progrès de l'hygiène de France de* 1878 à 1882; aujourd'hui, disons-nous, on se préoccupe avant tout d'avoir des emplacements dégagés et ensoleillés, des salles élevées, spacieuses, bien éclairées, pourvues de larges orifices d'aération, s'ouvrant sur des faces opposées de manière à favoriser la ventilation naturelle; en outre, en toute saison, l'ouverture en grand de baies d'aération est réclamée après chaque occupation de locaux. Pour compléter ces mesures, on prescrit maintenant d'une manière générale l'installation de nombreux orifices spéciaux d'admission d'air pur ainsi que de cheminées de sortie, facilitant la ventilation artificielle des locaux pendant leur occupation; enfin, le chauffage très modéré de l'air pur introduit ainsi en abondance tend heureusement à se substituer à l'emploi d'appareils fournissant peu d'air chauffé à une température élevée. Là, du reste, ne s'est pas arrêté le progrès, font encore remarquer MM. Geneste et Herscher; on s'est trouvé, en effet, amené à se préoccuper non seulement de fournir une quantité d'air déterminée pour un nombre donné d'individus réunis dans un même local mais encore à répartir le mieux possible entre chacun d'eux l'air pur introduit; pour cela, cet air doit être aussi peu chauffé que possible, de manière à se répandre facilement par suite de sa densité relative dans la zone occupée, au lieu de se diriger vers le plafond avant d'être respiré, comme il arrive trop souvent. Même chimiquement, l'air chauffé par les meilleurs systèmes affecte plus ou moins péniblement nos organes et l'observation physiologique concorde ainsi avec les déductions physiques concluant au minimum d'échauffement par l'air pur introduit. Le mieux est sans doute à ce point de vue que la construction des murs soit telle que les variations thermométriques extérieures influencent le moins possible le régime même des salles; et l'on s'efforce d'y parvenir, même avec des parois minces, par la disposition des matériaux ou le revêtement d'enduits aussi hermétiques que possible. Il reste cependant à compenser l'action refroidissante agissant sur les parois qui y sont exposées et à empêcher la production des courants descendants d'air froid sur la face intérieure des murs et des vitres; de cette nécessité on a déduit logiquement qu'il fallait pourvoir le bas de cette sorte de paroi d'une surface de chauffe compensatrice; il faut, en d'autres termes, établir dans chaque salle comme une enveloppe artificielle chaude permettant d'introduire de l'air pur à basse température directement dans la zone occupée et de faire évacuer l'air vicié près du plafond.

Tous ces efforts, tentés de divers côtés, en faveur des constructions et de l'hygiène hospitalières ont déjà eu leurs résultats; nous n'en voulons pour preuve que cette transformation si considérable, survenue à la Maternité de Paris, et dont M. le professeur Tarnier faisait l'éloquent exposé dans son discours du 24 juin à la distribution des prix aux élèves sages-femmes (*Progrès médical*). La mortalité, qui était dans cet établissement de 9,31 décès pour 100 accouchements pendant la période 1858-1869, est descendue à 2,32, [illegible] progression continue, dans la période 1870-1881. [illegible] cela se conçoit, un résultat des plus remarquables [illegible] établissement où trop souvent les femmes reçues pr[illegible] des complications redoutables. Il y a plus; M. Tar[illegible] isolant aussi rigoureusement que possible les acc[illegible] dans ce pavillon que nous avons décrit autrefois [illegible] même place sous le nom si justifié de *Pavillon* [illegible] est parvenu depuis 1876 à y faire 1358 accou[illegible] avec 6 décès seulement, soit une mortalité de m[illegible] demi pour 100; et même depuis le 29 mai 1879, on [illegible] registré 743 accouchements sans un seul décès. [illegible] vrai, ajoute M. Tarnier, qu'on ne reçoit au Pavill[illegible] femmes bien portantes, tandis que dans la grand[illegible] on admet toutes les femmes indistinctement; m[illegible] témoigne que plus fortement en faveur de la grand[illegible] qui exige que les femmes saines ne soient pas m[illegible] mêle avec des femmes malades, puisqu'il est [illegible] prouvé qu'en réunissant des accouchées bien p[illegible] mortalité est exceptionnelle. Cette opinion, soute[illegible] lâche par M. Tarnier depuis 1858, trouve donc [illegible] son éclatante confirmation; aussi quelle resp[illegible] craindrait pas d'assumer désormais celui qui [illegible] d'annexer à une maternité une infirmerie et des [illegible] lement!

D'ailleurs cet abaissement général de la m[illegible] femmes en couches dans la Maternité de Paris est [illegible] à l'adoption successive des réformes suivantes : la [illegible] de deux personnels distincts et séparés pour l'infirm[illegible] service d'accouchement, l'isolement sous toutes se[illegible] et la mise en usage de la méthode antiseptique. [illegible] d'après les recommandations de M. Tarnier, doit co[illegible] dans un service d'accouchement les points suivants [illegible] méticuleux et antiseptique des mains de tout le [illegible] médical, emploi d'huile ou de vaseline phéniquée, [illegible] antiseptique de tous les instruments, préparation [illegible] tique de toutes les pièces de pansement, inject[illegible] niquées pendant le travail et après le travail d[illegible] chement, surtout quand celui-ci est laborieux, to[illegible] compresses phéniquées pour les nouvelles accouch[illegible] vérisation d'eau phéniquée dans les salles, etc.

Les résultats obtenus par M. Tarnier avec tant de [illegible] rance et de soin viennent d'ailleurs d'être sanctionn[illegible] conclusion d'un remarquable rapport de M. le doct[illegible] Venot sur la nouvelle Maternité de Paris; ces conc[illegible] ont été adoptées avant-hier par la Société de m[illegible] publique : les recherches expérimentales les p[illegible] centes, ainsi que les déductions de la clinique, perm[illegible] aujourd'hui d'affirmer que la maladie des femmes [illegible] ches, qu'on désigne sous les noms de fièvre puer[illegible] infection puerpérale, septicémie puerpérale, est émin[illegible] contagieuse; — la contagion se fait par les tiers [illegible] pièces de pansement, par les instruments, par les o[illegible] servent à la toilette, enfin par l'air ambiant; — c[illegible] de contagion ne peuvent être prévenues qu'aut[illegible]

... se trouvent pas réunies à un hôpital général ... les maternités les bâtiments des femmes en ... rigoureusement séparés des infirmeries; — les ... couchées doivent être isolées au moins dans les ... jours qui suivent l'accouchement; les femmes, ... dehors et suspectes, seront isolées dans des ... iciaux; — il y aura un personnel médical et un ... infirmières, d'une part, pour le service d'accou... l'autre part, pour le service d'infirmerie; — le ... médical devra s'abstenir de pratiquer des autop... des dissections, de manier des pièces anato... ... des pansements chirurgicaux; — dans les ... emploiera les différents moyens et méthodes ...; toutes les précautions antiseptiques devront ... les bâtiments destinés à recevoir les femmes ... doivent être isolés, ne contenir qu'un petit ... chambres ayant chacune un lit et doivent être ... leurs faces; — les mesures recommandées ... temps pour assurer la salubrité des locaux ... à *fortiori* appliquées dans les maternités; ... désinfection sera installée dans toute mater...

... la séparation des malades, et surtout des ... individus sains, tel est en fin de compte ... doit surtout s'efforcer d'atteindre; une ... c'est là du moins l'impression qu'elle ... qui s'est élevée récemment devant l'Aca... a montré tout ce qui reste encore à ... de vue dans un grand nombre d'établisse... parmi ceux dont les conditions appel... promptement cette réforme. Il s'agissait du dépôt ... assistés, de cet établissement où tant de pauvres ... de laisser leurs enfants, lorsqu'ils doivent ... domicile pour entrer à l'hôpital, lorsque la ... malade, vient à manquer, de cet établissement ... aussi recevoir, dans des pavillons d'observa... isolés, les enfans de ces nombreux ménages si en... ouvriers parisiens, lorsqu'un cas de maladie ... vient se déclarer chez l'un des membres de la ... M. le professeur Parrot, en réponse à de vio... ... de M. le docteur Marjolin contre cet éta... a rappelé que, pendant l'année 1881, sur 581 dé... à l'hospice des Enfants-Assistés, 394 sont sur... des enfants entrés malades, et qui n'ont fait que ... du dehors à l'infirmerie, 187 ont eu lieu ... enfants devenus malades dans la maison même. ... Béclère, dans sa thèse toute récente à la Fa... constatait également qu'en 1881 dans un seul ... services des maladies aiguës de cet hospice, par ... nications constantes entre les salles, 119 en... atteints de rougeole dont 52 cas contractés ... l'hôpital, 43 dans le service même, 2 dans ... gneux et 7 dans celui des ophtalmiques; ... ateliers, pouvons-nous dire, on a compté ... pour 100!

Mais que l'on considère seulement les chiffres généraux produits par M. Parrot; il faut remarquer que, sur trois enfants morts à cet hospice, il en est au moins un dont la maladie s'est déclarée depuis son entrée à l'établissement; quelle plus complète confirmation de critique de M. Marjolin et de ses appels en faveur de la transformation radicale de cet établissement! Assurément de grandes améliorations y ont été introduites, surtout depuis que M. Parrot est placé à la tête de ce service; mais il faut espérer que les réformes étudiées en ce moment, avec ses conseils éclairés, par les inspecteurs généraux envoyés aussitôt par M. le ministre de l'intérieur ne tarderont pas à être accomplies.

Ces réformes auront cet avantage, c'est que leur réalisation ne dépendra que de l'administration de l'Assistance publique, si pleine aujourd'hui de bonne volonté et qui s'empressera sans nul doute d'ajouter encore aux améliorations si considérables qu'elle vient d'obtenir dans ce même établissement par la Nourricerie où l'on pratique depuis un an l'allaitement artificiel des enfants syphilitiques à l'aide de lait d'ânesse. Dans une communication faite à la dernière séance de l'Académie de médecine, M. le professeur Parrot, chargé de la surveillance de cette Nourricerie, a, en effet, appris que sur 42 enfants atteints de syphilis héréditaire et nourris au pis de la chèvre, la mortalité avait été de 80,9 pour 100, tandis que sur 38 nourris dans les mêmes conditions au pis de l'ânesse, la mortalité n'avait plus été que de 26, 3 pour 100.

S'il fallait que de pareilles réformes fussent sanctionnées par le pouvoir législatif, quel retard ne subiraient-elles pas avant d' « aboutir »! On vient d'en avoir un exemple par les délibérations auxquelles a donné lieu, d'abord à la Chambre des députés, puis au Sénat, la prohibition plus ou moins réglementée des viandes de porc salées de provenance américaine. Nous avons antérieurement fait connaître les diverses péripéties de cette question; la dernière n'a pas été la moins curieuse. Un décret du 18 février 1881 a établi cette prohibition en France; la Chambre des députés, le 16 janvier 1882, a adopté un projet de loi la supprimant, mais pour imposer certaines garanties de vérification et de surveillance à l'entrée de nos ports, sans oublier un certain nombre de peines afin de prévenir les infractions et les violations de la loi; par contre, le Sénat, dans sa séance du 23 juin, après des débats très passionnés, a rejeté ce projet de loi, si bien qu'aujourd'hui le décret de prohibition reste seul en vigueur, pour le plus grand embarras du ministère du commerce. Celui-ci en effet se trouve assailli par les réclamations des négociants américains qui ne conçoivent pas qu'on refuse des produits pour lesquels ils sont prêts à souscrire à toutes les mesures de surveillance qu'on pourrait édicter et qui menacent alors d'user de représailles; ils s'appuient, du reste, sur les avis constamment contraires à la prohibition que les divers corps savants consultés n'ont pas cessé d'émettre. Il suffit de se rappeler en effet l'opinion, plusieurs fois exprimée, par le comité consultatif d'hygiène publique de France, et les délibérations conformes de l'Aca-

démie de médecine; nous les avons déjà mentionnées. M. Wurtz, dans son remarquable rapport au Sénat, n'a pas manqué de s'appuyer sur ces mêmes avis pour obtenir le vote de la loi proposée; ses efforts n'ont eu d'autres résultats que d'amener une violente intervention des protectionnistes, s'empressant de bénéficier de quelques points encore restés obscurs au point de vue scientifique dans cette question, pour épouvanter leurs collègues trop heureux d'avoir une occasion de paraître défendre les intérêts commerciaux du pays.

On a souvent fait aux hygiénistes le reproche de ne tenir volontiers, dit-on, pas assez compte de ces intérêts; dans la circonstance actuelle il semble que les rôles soient renversés, lorsqu'il s'agit de conserver aux populations peu aisées une nourriture animale, à très bon marché, se chiffrant par 50 millions de kilogrammes environ chaque année, nourriture qui, avec les habitudes culinaires de notre pays, n'a jamais occasionné le moindre accident. C'est, en vérité, vouloir se battre à la façon de Don Quichotte que de prétendre défendre quand même, comme on l'a dit, l'hygiène et la sécurité publique, alors qu'on ne peut même citer un seul cas de trichinose chez les habitants de la France, malgré cette énorme consommation. Celle-ci, au surplus, n'a pas diminué malgré le décret de prohibition; les jambons américains sont envoyés, soit en Angleterre, en Belgique, en Allemagne ou en Espagne, on les y façonne « à la mode d'York, de Mayence, de Bayonne » et ils sont alors introduits en France sous ces formes plus facilement admises.

L'inspection micrographique au port d'arrivée s'offrait bien, il est vrai, pour nous garantir contre l'infection trichinosique; et la loi proposée l'installait, en quelque sorte, dans la place; ce que les intéressés avaient d'ailleurs habilement compris. S'imagine-t-on l'armée de micrographes qu'elle eût nécessitée et le retard qu'elle eût apporté dans les transactions commerciales, dans un but dont la nécessité n'a pu être raisonnablement démontrée et qui a eu la désapprobation tout particulièrement autorisée de l'Académie de médecine!

L'habitude que nous avons de manger des viandes de charcuterie cuites et bien cuites nous a prémunis jusqu'ici contre la trichinose, contrairement à l'Allemagne; on ne sait pas encore à quel degré minimum précis la température doit être portée pour que les trichines soient détruites, ce qui après tout importe peu, puisque les températures maxima ont été nettement définies; nous en avons parlé antérieurement. On a pu lire dans les derniers comptes rendus de l'Académie des sciences qu'il était maintenant question de geler les viandes pour y tuer plus vivement encore les trichines, c'est ce que proposent MM. Bouley et Gibier, en montrant qu'une température de — 12° C. tue en peu d'heures les trichines sans compromettre en rien la conservation de la viande au dégel. Ces expériences nous amènent à parler des expériences actuellement tentées à la Morgue de Paris sur la conservation des cadavres par le froid et leur désinfection par ce procédé, en donnant au mot désinfection le sens de suppression de l'infection, tel que le définit M. Vallin dans un important ouvrage qui va bi[illegible] sous le titre de *Traité des désinfectants et de la*

Dans le numéro de la *Revue d'hygiène* qui [illegible] raître (20 juillet 1882), M. Vallin décrit ainsi q[illegible] installation : l'ammoniaque distille par la cha[illegible] récipient cylindrique; dans un autre, le gaz liq[illegible] pression revient à l'état gazeux en absorbant [illegible] quantité de calorique au liquide dans lequel ba[illegible] pentin où il circule. D'ordinaire, ce liquide es[illegible] se congèle; ici, c'est une solution de chlorure [illegible] à peu près incongelable, dont on abaisse la t[illegible] 20° ou 30° C. Ce liquide est amené par des tu[illegible] met de la chambre d'exposition de la Morgue [illegible] cascades sur des lamelles imbriquées en for[illegible] de persiennes, dont les bords inférieurs sont [illegible] goles; l'air chaud accumulé à la partie supérieu[illegible] se refroidit à ce contact et en se refroidissant g[illegible] ches inférieures. Le chlorure de calcium étant [illegible] avide d'eau absorbe toute la vapeur contenu[illegible] celui-ci est donc d'une sécheresse extrême, c[illegible] excellente condition de conservation des corps [illegible] coup on évite l'inconvénient de tous les locau[illegible] ment refroidis, c'est-à-dire les buées, les suint[illegible] midité, la rouille des objets en métal. La gran[illegible] position de la Morgue, qui cube 500 mètres, es[illegible] tenue jour et nuit à la température de 0°; da[illegible] voisine, quinze cases reçoivent les cadavres put[illegible] qu'on veut conserver longtemps, ils y sont c[illegible] —4° et —20°. Ce qui ressort de plus important d[illegible] installation, c'est la parfaite conservation des c[illegible] interposition de produits chimiques, nuisibles a[illegible] médico-légales et surtout la complète disparit[illegible] odeur putride à la Morgue; on devine aiséme[illegible] applications d'un pareil système.

C'est aussi afin de débarrasser les villes de [illegible] putride, et notamment la ville de Paris, que l[illegible] médecine publique a poursuivi cette important[illegible] sur l'évacuation des vidanges, qui a fait l'obje[illegible] grande partie de notre dernière Revue d'hygiè[illegible] cussion n'a pu encore aboutir et force a été d'e[illegible] continuation après les vacances; ainsi, contra[illegible] Société française d'hygiène où d'ailleurs les d[illegible] moins développés, la Société de médecine publ[illegible] encore osé se prononcer dans cette grave et d[illegible] tion. La raison de cette indécision, plus apparent[illegible] tient surtout aux personnalités en présence; les [illegible] pris avec une telle énergie de côté et d'autre q[illegible] Société, soucieuse de ne pas troubler une bon[illegible] utile à l'extension de son influence autant qu'[illegible] éléments si divers dont elle doit a[illegible] prolonger et [illegible] cusés. [illegible] tentie[illegible]

dans ce même but par les journaux politiques ..., de même que par les feuilles industrielles ...tifiques, ouvertes à toutes les réclames pro... un procédé est-il proposé qu'il trouve des ...prêts à lui fournir les fonds nécessaires à une ...ante sur l'esprit public. Les discussions de la ...édecine publique se sont closes sur un rapport ...sciencieux et écrit avec une grande compé...ce par M. Hudelo, répétiteur à l'École centrale ...tèmes actuellement proposés, celui de la vi...piration pneumatique; or, tout en réservant, ...ment à une société scientifique, un jugement ... lequel il faut attendre l'épreuve du temps et ...ce suffisante, il n'en faut pas moins signaler ... dès aujourd'hui : 1° la complication, l'ins... dépense considérable qu'elle entraînera; 2° la ...lèvement plus ou moins fréquent des paniers; ... qui subsiste quant à la quantité d'eau néces...nnement du système et par suite à la dé...llation et de l'exploitation, dépense qui pour... certains cas l'entreprise impossible; 4° un ... de faits peu ou point étudiés dans le projet ...er des difficultés sérieuses à l'exécution. ... a eu un autre épilogue, qui a passé d'au... qu'il s'est produit sous la forme d'un ... placé en tête du dernier numéro des ...*ublique et de médecine légale,* journal ... M. le professeur Brouardel, a soutenu avec ... absolument contraire à celle de ce *leading-* ... professeur Arnould (de Lille), l'auteur des ...*nts d'hygiène,* examinant « les controverses ...et de l'assainissement des villes », y réfute ...grands détails les assertions de ceux qui se ...avis de M. Brouardel, et il maintient les con...ivantes : 1° la malpropreté des villes et les ...eurs dans les atmosphères à l'intérieur ou à ...viennent essentiellement des causes que la ca...mplète de toutes les immondices ferait dispa...ent; les eaux sales versées au ruisseau, les ma... conservées dans des fosses ou envoyées à des ...vidange intermittente et la promenade de ses ...ers les rues, les usines à engrais à la périphé... les mauvais procédés d'utilisation agricole des ...mains. — 2° Les mauvaises odeurs, et, par...elles qui s'échappent des matières putrides, ... les mêmes conséquences spécifiques que l'in... par les germes morbides, ont cependant une ...re des plus fâcheuses ; elles ôtent à l'air nor... vivifiantes et toniques et dépriment la vi... groupes urbains. — 3° Les égouts, dans ...males qu'il est possible de réaliser, ne ...dent dans l'atmosphère de la rue ou ...rants ni d'air infecté, parce que ... les égouts substitue à la putré... une oxydation incessante ... l'air principal dans les égouts est déterminé par le courant de l'eau et marche dans le même sens, de haut en bas; parce que, enfin, l'humidité de l'air des égouts précipite les germes, et que, comme le prouve l'analyse microscopique directe, il y a moins de bactéries dans l'air des égouts que dans celui des rues. — 4° Les craintes exprimées au sujet de la véhiculation des germes morbides par les eaux d'égout, de leur transport par l'air, de leur conjuration par le sol dans les terrains d'irrigation, reposent sur des hypothèses généralement gratuites et impliquent des analogies nullement certaines, attendu que, si la nature parasitaire des maladies infectieuses est acquise, on ne connaît encore les habitudes et les propriétés du parasite que pour un petit nombre d'entre elles, qui même n'intéressent l'espèce humaine qu'indirectement. — 5° L'expérience déjà faite de la canalisation intégrale des immondices dans les grandes villes démontre que le fonctionnement des égouts ainsi constitué, avec ou sans épuration agricole, n'élève ni la mortalité générale ni la mortalité typhoïde en particulier; c'est plutôt le contraire.

Une des considérations qui ont fait remettre à quelques mois la continuation de cette discussion à la Société de médecine publique, c'est la proximité du Congrès international d'hygiène, qui se réunira à Genève le 4 septembre prochain. Pareille discussion doit, en effet, être soulevée à ce Congrès. C'est aussi la date prochaine de cette réunion qui nous a engagé à ne parler aujourd'hui que de travaux d'hygiène français, remettant à un compte rendu ultérieur le relevé et l'appréciation des travaux étrangers qui y seront présentés, ainsi que des appareils envoyés à l'Exposition internationale d'hygiène et de démographie qui aura lieu en même temps.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 17 JUILLET 1882.

Astronomie. — M. *Ch. Rouget* donnant une communication sur des observations astronomiques sans mesures d'angles (voy. les Mémoires des 3 et 10 janvier 1881), arrive au perfectionnement des formules qui utilisent les trajectoires combinées et aboutit aux doubles solutions d'une même trajectoire. Il parvient aussi à appliquer sa théorie des observations qu'il appelle circumzénithales à la détermination de la longitude par l'heure du passage de la lune dans le vertical d'une étoile passant près du zénith.

Il fait construire un instrument spécial pouvant donner dans la même lunette les images de deux astres au moment de leur passage dans le même azimuth.

— M. *Radan* : Sur un point de la théorie des perturbations.

Mécanique. — M. *Ph. Gilbert* a déposé un mémoire ayant pour objet l'étude du mouvement des appareils gyroscopiques et pour point de départ un théorème donné par Bour pour étendre aux mouvements relatifs les formules célèbres de Lagrange.

— M. *Ph. Gilbert* présente une brochure intitulée *les Preuves mécaniques de la rotation de la terre.*

— A ce sujet, M. *d'Abbadie* rappelle que le cardinal de Cusa enseigna la rotation de la terre près d'un siècle avant Copernic, et que Galilée niait la possibilité de la démontrer par des expériences, puis il cite Newton comme ayant prévu la déviation vers l'est des corps tombants, mais aussi vers le sud selon Hooke. Plus d'un siècle après, l'expérience fut réalisée par Guglielmi, à Bologne en 1791 ; par Bezenberg, Hambourg, en 1802 et 1804, enfin par Reich, près Freiberg, en 1831.

Tout en présentant des discordances inexpliquées, ces expériences montrent non seulement la déviation prévue vers l'est, mais encore un écart notable vers le sud ; aucune théorie ne rend compte de ce dernier résultat. Ces discordances ont été signalées par Laplace.

Il s'en présente aussi dans le pendule tournant de Foucault dont la théorie a exercé la sagacité de plusieurs savants. Après avoir signalé le dernier travail théorique et expérimental fait sur ce pendule à Groningue en 1879 par M. Onnès, l'auteur décrit le gyroscope de Foucault et les appareils de Fessal, de MM. G. Sire, Hardy et Gruey, et expose son barogyroscope qui, indiqué par la théorie, prouve aussi la rotation de la terre. Cet instrument est surtout un témoignage des progrès de l'analyse mathématique.

— M. *J. Boussinesq :* Sur le choc d'une plaque élastique plane, supposée indéfinie en longueur et en largeur, par un solide qui vient la heurter particulièrement en un de ses points et qui lui reste uni.

— MM. *Sarrau* et *Vielle :* Recherches sur l'emploi des manomètres à écrasement pour la mesure des pressions développées par les substances explosives. Ces auteurs sont arrivés, au moyen d'un dispositif spécial, à enregistrer avec régularité des mouvements dont la durée, pour certains explosifs à combustion rapide, n'était que de trois ou quatre dix millièmes de seconde.

Physique. — M. *Mascart* a déterminé, par une série d'observations au Collège de France, la relation empirique qui existe entre les hauteurs apparentes du mercure et de la température ; puis il s'est transporté au Plessis-Piquet sur un pavillon dont l'altitude est d'environ 180 mètres. La différence moyenne des lectures a été de $0^{mm},027$; le calcul montre en effet que, entre ces deux stations, dont la différence d'altitude n'atteint pas 150 mètres, le changement de la hauteur du mercure devrait être de 2 à 3 centièmes de millimètres, c'est-à-dire une quantité à peine supérieure à la limite d'exactitude que comporte l'expérience.

Si l'on détermine à 1/100 de millimètre près la hauteur de la colonne de mercure, la variation correspondante de la longueur du pendule serait aussi de 1/100 de millimètre, ce qui produirait un changement inférieur à une demi-seconde par jour. C'est là un degré de précision que l'on a rarement dû atteindre dans les observations du pendule.

— M. *Boussingault* rappelle, à l'occasion de cette communication, qu'il a recherché pendant son séjour à l'Équateur si, dans une même localité, la pesanteur n'éprouvait pas de variations dans son intensité analogues à celles qui ont été signalées d'abord par de Chauvalon pour le magnétisme et confirmées par Hansteen.

La hauteur de la colonne barométrique n'a pas varié. On en a conclu qu'il n'y avait pas eu de changement perceptible dans l'intensité de la pesanteur durant l'expérien[ce] aux mines de Marmato.

— M. *Melsens* défend son système de paratonnerre [...] pousse l'opinion qui consiste à voir un danger dans l[...] d'une sorte de cage formée par des conducteurs m[...] entre lesquels on a paru redouter la production d'ét[incelles] par induction électrostatique.

Il invoque à l'appui l'expérience suivante : un anim[al quel]conque est placé dans une sphère creuse à mailles [métal]liques plus ou moins serrées et on tente de foudroy[er l'ani]mal par la décharge d'une puissante batterie de Ley[de ...] bien loin de foudroyer l'animal, celui-ci ne paraît [...] aucune action d'une étincelle qui le tuerait prob[ablement] s'il n'était protégé par la cage métallique.

M. Melsens ajoute que son paratonnerre est [...] pointes nombreuses qui n'ont certainement pas la [...] de provoquer des manifestations électriques à l'[...] d'une cage métallique, surtout quand elle est en co[mmunica]tion parfaite avec le réservoir commun par plusieurs [...] à la terre humide, à un puits ou dans une ville par [cana]lisations d'eau et de gaz.

Chimie. — M. *de Forcrand* fait remarquer que [dans la der]nière séance MM. Cailletet et Bordet ont comm[uniqué à] l'Académie des recherches sur divers hydrates qui [...] par la pression et la détente ; or M. de Forcrand [...] priorité, se fondant sur une note présentée à l'Acad[émie le] 3 avril 1882 et sur une thèse acceptée par la Fac[ulté des] sciences de Paris.

Il aurait pu produire aussi un hydrate d'hydrog[ène sélé]nié en comprimant l'acide sélénhydrique en prés[ence de] l'eau.

— M. *Vielle* a repris l'étude des degrés de nit[rification] limites de la cellulose.

D'après ses recherches, il résulte que plus l'acide [...] employé est hydraté, moins l'attaque du coton est [...] et plus le produit obtenu s'éloigne du coton par so[n ...] et plus difficilement aussi il se dissout dans l'éth[er acé]tique. Un acide nitrique de densité 1,50 donne [...] nitrique parfaitement soluble dans l'éther acétiq[ue ...] de densité 1,49 donne un produit incomplètement [...] et un acide de densité 1,30 n'attaque presque pas [...] primitif.

Il paraît établi que le dernier produit nitré qu'il [est pos]sible d'obtenir est le coton mononitré qu'on ob[tient par] l'acide nitrique à 3 équivalents d'eau (densité, 1,45).

La limite supérieure de nitrification n'a pas été [atteinte] directement, mais on peut l'avoir par l'emploi des m[élanges] sulfonitriques. Cette limite reste sensiblement la [même] quelle que soit la proportion des acides sulfur[iques et] nitriques employés, alors même que l'on substitue l[...] sulfurique monohydraté l'acide de Nordhausen.

— M. *L. Troost* étudie l'influence de la compres[sibilité] des éléments, sur la compressibilité des composés d[ans les]quels ils entrent.

Il a opéré sur le chlore, le mercure et le bichl[orure de] mercure d'une part, ainsi que sur l'iode et l'iodure [de mer]cure d'autre part ; mais il attend d'autres résultats [...] raliser.

— M. *A. Étard,* en décrivant récemment deux [...] vreux simples, isomériques, répondant [...] mule SO^3Cu^2, H^2O, n'a établi entre ce[...]

couleur, d'apparence cristalline et de densité. ... dans les réactions chimiques de ces deux ... pas moins accentuées, car ils se rattachent à ... distinctes de sels doubles.

Chapoteaut a extrait du suc gastrique du mouton ... pulvérulent qui serait bien la partie active du ... d'après ses expériences. Il propose de lui ... de *pepsine*; sa composition se rapprocherait ... albumines. On le trouverait dans l'estomac à ... potasse en même temps qu'une autre albumine ... dissolvantes sur la fibrine du sang) et un ... serait la cause de l'acidité du suc gastrique. ... il a déjà été parlé, n'a d'ailleurs aucun pou... par lui-même et ne peut déplacer la pepsine ... potassique soit à froid soit même à 50°.

... *Renard*, continuant son étude sur les produits ... de la colophane, a trouvé de petites quantités ... à la distillation entre l'heptène et les téré... un carbure, homologue supérieur à l'hep... de 129° à 132° et qui, rectifié plusieurs fois, a ... la formule C^8H^{14} confirmée par sa densité ... à 4,04 (théorie 3,87). Il étudie aussi les pro... de ce corps auquel il propose le nom d'*oc*...

... a trouvé toute une nouvelle classe de ... à réaction acide en poursuivant ses re... du cyanogène et de son chlorure sur ... iques sodées. Cet auteur est arrivé à la ... cyanomalonique par l'action du chlo... sur l'éther malonique en présence d'une ... préparée de sodium dans l'alcool

... parvenu à former avec ce composé cyané des ... de chaux, de plomb, en décomposant les car... l'éther cyanomalonique. L'introduction du groupe ... cette molécule a donc eu pour effet de rendre ... encore la propriété que possède cet éther ... hydrogène contre les métaux.

...IQUE. — M. *G. Le Bon* présente à l'Académie ... puissants : le glycéroborate de calcium et ... de soude, composés très solubles, sans ... toxiques.

... corps jouissent de propriétés analogues ; aban... ils se liquéfient très rapidement en absorbant ... l'eau. L'alcool et l'eau en dissolvent le double de

... solution très étendue, les glycéroborates calci... sont des agents antiseptiques très puissants. ... accorderait cependant une supériorité au sel cal... thérapeutique. Il est absolument inoffensif ; on ... même très concentré sur des organes aussi ... l'œil.

... de vue hygiénique, on l'emploiera utilement ... fectant et pour conserver la viande ou des pro... Il a pu envoyer à la Plata des viandes re... simple vernis de glycéroborate : elles sont ar... qu'au départ.

... médical, on peut employer des solutions ... injections, en applications sur les mu... pansements chirurgicaux dits de Lis... ... les conditions industrielles ...

application de froid à la destruction des germes de parasites dans les viandes destinées à l'alimentation, dit que les frais de conservation par ce procédé seraient inférieurs à 1 centime par kilogramme de viande.

Il ajoute que M. Bouley, en constatant que la viande soumise à la congélation ne subit aucune modification après le dégel, a porté le dernier coup au préjugé aussi faux qu'accrédité, d'après lequel les viandes gelées entreraient en putréfaction aussitôt après le dégel.

PHYSIOLOGIE. — M. *Aug. Charpentier* a pensé qu'il y aurait un grand intérêt à déterminer la quantité de lumière nécessaire et suffisante pour permettre de distinguer les uns des autres plusieurs points lumineux. Cet auteur arrive, d'après les faits, à ces conclusions :

1° A clarté égale et pour une même distance, la visibilité des points lumineux est directement proportionnelle à leur surface ou au carré de leur diamètre ;

2° A clarté et à dimensions égales, la visibilité des points lumineux est inversement proportionnelle au carré de leur distance à l'œil (opinion déjà soutenue par M. Javal) ;

3° A dimensions égales et pour une même distance, la visibilité des points lumineux est directement proportionnelle à leur éclairement.

Il est bon de dire que tous ces résultats s'appliquent uniquement à des yeux exactement adaptés à la distance de l'objet et dépourvus d'astigmatisme.

CHRONIQUE

Association française pour l'avancement des sciences.

La onzième session de l'Association française s'ouvrira à la Rochelle, le 24 août 1882.

Elle se composera :

1° D'une séance générale d'ouverture;
2° De séances de sections ou de groupes;
3° De visites scientifiques et industrielles;
4° De conférences publiques;
5° D'excursions.

Les travaux du Congrès seront distribués conformément au programme suivant :

Jeudi 24 août, 2 heures et demie : Séance d'ouverture.
Vendredi 25 août, le matin : Séances de sections.
— après midi : Séance générale.
— le soir : Réception à l'hôtel de ville.
Samedi 26 août, toute la journée : Séances de sections.
Dimanche 27 août, première excursion générale.
Lundi 28 août, le matin : Séances de sections.
— après midi : Visites scientifiques et industrielles.
— le soir : Conférence.
Mardi 29 août, deuxième excursion générale.
Mercredi 30 août, le matin : Séances de sections.
— huit heures du soir : Conférence.
Jeudi 31 août, le matin : Séances de sections
— trois heures du soir : Séance de clôture.
Vendredi 1er septembre et jours suivants, il y aura des excursions finales dont le programme détaillé sera publié pendant la session.

Voici la liste des savants étrangers qui doivent assister au Congrès de la Rochelle :

... au Collège royal des sciences de Dublin
... de la Société royale linnéenne de
... de Leyde (Hollande).

Piré (Louis), président de la Société royale de botanique de Belgique.
Baehr, professeur de mathématiques à l'École polytechnique de Delft (Hollande).
Folie, membre de l'Académie royale de Belgique.
Denza (le R. P.), directeur de l'observatoire de Moncaliéri, président de l'association météorologique italienne.
Bettocchi (le commandeur), inspecteur général des travaux publics d'Italie.
Franchimont, professeur de chimie à l'Université de Leyde.
De Loriol, géologue, à Genève.
Da Silva (le chevalier J.), architecte de S. M. le roi de Portugal, à Lisbonne.
Candèze (le Dr), membre de l'Académie royale de Belgique.
Ragona, directeur de l'observatoire de Modène (Italie).
Ferrero (le colonel d'état-major), de la commission géodésique d'Italie, à Florence.
Villanova, professeur de paléontologie, à Madrid.
Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain.
Zéloff, professeur de physique.

CONFÉRENCES.

M. Bouquet de la Grye, ingénieur hydrographe de la marine. — Le port en eau profonde de la Rochelle.
M. Hospitalier, ingénieur des arts et manufactures. — La lumière électrique.

EXCURSIONS.

Dimanche 27 août. — Esnandes, Angoulins, Châtel-Aillon.
Mardi 29. — Saintes, Rochefort-sur-Mer.
Mercredi 30. — Saint-Michel-en-Lherm (buttes coquillières).
Jeudi 31. — Travaux du port de la Pallin.
Vendredi 1er et samedi 2 septembre. — Royan, la Coubre, la Tremblade.
Dimanche 3. — Ile de Ré.

Pendant la durée du Congrès, des excursions de dragage en mer, à l'usage des membres de la section de zoologie, seront faites à bord de l'*Archimède*, sous la direction de M. Giard, professeur à la Faculté des sciences de Lille.

FÊTES.

Vendredi 25 août. — Réception à l'hôtel de ville.
Dimanche 27. — Régates. Fête de nuit au casino des bains du Mail.
Jeudi 31. — Fête de nuit au Mail.

Les membres de l'Association, sur la présentation de leur carte, seront admis au casino des bains du Mail, pendant toute la durée du Congrès.

SÉANCES DE SECTIONS.

Les auteurs qui voudront exposer leurs idées ou leurs découvertes dans les séances de sections pourront faire connaître leur intention au dernier moment. Toutefois, pour faciliter le travail de la fixation des ordres du jour, le secrétariat centralise jusqu'à l'ouverture de la session les renseignements qui se rapportent aux communications des séances de sections. Après l'ouverture de la session, les communications devront être remises directement aux présidents et aux secrétaires de sections.

CHEMINS DE FER.

Sur la demande qui en a été faite par le bureau, la plupart des compagnies de chemins de fer ont bien voulu accorder aux membres de l'Association française, se rendant au Congrès de la Rochelle, une réduction de moitié sur le prix des places, sous la réserve que les membres qui profiteront de cette faveur suivront la voie kilométriquement la plus courte, ne pourront s'arrêter en route, et suivront le même itinéraire à l'aller et au retour.

La plupart des compagnies ont décidé que les voyageurs se rendant au Congrès payeront place entière à l'aller, mais qu'un billet gratuit leur sera donné pour le retour à la station de départ.

Les billets à prix réduit délivrés par les compagnies de chemins de fer sont valables dans les limites et avec les restrictions suivantes.

Les dates entre lesquelles des billets à prix réduits pourront être délivrés sont :

Pour l'aller : Nord, du 20 au 30 août.
Est, du 20 au 30 août.
P.-L.-M., du 21 au 30 août.
Midi, du 20 au 30 août.
Orléans, du 14 au 30 août.
Ouest, du 20 au 29 août.
Chemin de fer de l'État, du 22 au 30 a

Pour le retour : Nord, du 24 août au 5 septembre.
Est, du 24 août au 10 septembre.
P.-L.-M. du 26 août au 4 septembre.
Midi, du 24 août au 5 septembre.
Orléans, du 25 août au 10 septembre.
Ouest, du 26 août au 4 septembre.
Chemin de fer de l'État, du 25 août au

En outre :

La compagnie Paris-Lyon-Méditerranée exclut les voy réduit des trains rapides 1 — 5 — 2 et 10.

Le secrétaire enverra les billets donnant droit à la de membres qui, avant le 5 août (terme de rigueur), aur après l'avoir remplie, la feuille spéciale adressée à cet e

1° Les billets sont délivrés pour un seul et même i retour comme à l'aller.

2° Le parcours devra toujours être effectué directemer aux gares intermédiaires.

3° Les billets sont délivrés pour le parcours kilomét plus court.

4° Les demandes de billets devront être adressées a avant le 5 août, terme absolument de rigueur; passé c compagnies, en raison du grand nombre de billets néce mettront plus aucune demande.

5° Les membres de l'Association qui, pour une raison n'utiliseraient pas leurs billets, sont priés de les retour tariat, afin de faciliter le contrôle des compagnies.

6° Remplir la demande ci-dessous en indiquant la st part et la station d'arrivée pour chaque compagnie disti vant l'ordre du trajet à parcourir à l'aller seulement.

Observation très importante. — Les membres qui se Congrès devront, pour éviter toute difficulté, se conform sement aux indications données sur les billets qui leur Ils devront notamment s'abstenir de faire aucune surch tion quelconque : des faits de ce genre se sont produit nous ont amené de justes réclamations de la part des de chemins de fer. S'ils devaient se renouveler, il serait à craindre que les compagnies ne fissent, à l'avenir, d pour nous accorder les réductions auxquelles elles ont qu'à présent.

HÔTELS ET LOGEMENTS.

Pour s'assurer une chambre dans l'un des hôtels, garnie ou un lit au lycée, adresser à M. le secrétaire du de l'Association française, à l'hôtel de ville, à la Roch mande détaillée.

Un certain nombre de lits seront mis, au lycée, à la di membres de l'Association.

Pour tous les renseignements, s'adresser à M. C.-M. (Antoine Dubois, à Paris.

Le comité local de la Rochelle informe les membres de française qu'un certain nombre de places pourront êtr des conditions très avantageuses sur des paquebots fai vice à des jours indéterminés entre la Rochelle et Bilb où des fêtes doivent avoir lieu du 16 au 20 août. Il y a départs vers cette époque et le retour à la Rochelle pour le 24 août au plus tard.

Pour tous les renseignements, s'adresser au secrétair local, à l'hôtel de ville, à la Rochelle.

Avis divers. — Les personnes qui désireraient faire d cations au Congrès de la Rochelle sont invitées à faire dication du sujet qu'elles veulent traiter, à l'un des secr

M. C.-M. Gariel, secrétaire du conseil, 4, rue Antoine-l de l'École-de-Médecine, à Paris.

M. le secrétaire général du comité local, à la Rochelle

Le secrétariat a déjà reçu l'annonce d'un certain nom munications pour le Congrès de la Rochelle; nous en après la liste en indiquant le sujet d'une manière somm

1er GROUPE. — SCIENCES MATHÉMATIQUES

Bergeron (Ch.), ingénieur civil. — Tunnel sous et l'Angleterre. — Établissement des ports fondes sur les côtes et à l'embouchure de

administratif de la marine à Rochefort. — Profil chemin de fer d'Enet à .Saint-Laurent-du-Fouras. logique du chemin de fer de Rochefort à la pointe du

civil de Clermont-Ferrand. — Sur la construc- tières américaines.

Gaye, ingénieur hydrographe de la marine. — Sur le chelle.

teur à Paris. — Considérations sur la transformation chaleur et réciproquement.

architecte à Nice. — Sur les marbres des carrières

ingénieur en chef des ponts et chaussées. — Ques- de géométrie.

(le Dr). — Sur les courbes unicursales du qua- ayant les mêmes points d'inflexion.

à Pétersbourg. — Sur l'emploi des chemins de fer la guerre de Tunisie.

au lycée de Tarbes. — Essai sur une génération raies de Fraünhofer.

d'état-major à Florence. — Avancement des en Italie.

de l'Académie royale de Belgique à Liège. — La nutation diurnes.

de l'observatoire de Besançon, professeur à la Fa- doyen honoraire. — Un cercle à réflexion ou oculaire nadiral. — Une nouvelle boîte gyrosco-

architecte expert, à Paris. — De la salubrité des lo-

professeur de mathématiques au lycée Saint-Louis. de Fermat. cyclotomiques. complets de résidus et leur application à la diaboliques dans la géométrie à N dimen-

civil. — L'aérodynamique et la chaleur

— Sur les solutions singulières des équations de

Nice. — Des propriétés mathématiques de l'At-

de l'observatoire de Modène. — Nouvelles for- à la détermination de la déclinaison magnétique

d'instruments de précision, à Paris. — Le topo-

à la Haye. — Sur deux problèmes de fermeture. gauche du septième ordre avec trois ou cinq

des sciences à Angers. — Sur une classe d'équations partielles de second ordre.

— SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

des postes et des télégraphes à Cahors (Lot). — à la théorie des voyelles.

à la Faculté des sciences de Dijon. — Sur les comparaison des coefficients d'induction; causes d'er- de les éviter.

), de Chambéry. — Tracé des isothermes sur les

et Chautard (P.), à Paris. — Sur l'oxydation de dans un milieu acide.

de l'acide pyrogallique en présence de la gomme galline.

au lycée de Pau. — Électromètre capillaire enre- générale d'enregistration électrique applicable mètres et aux balances.

de l'électricité; compteur d'électricité; régu- candescence; parachutes pour préserver les totale; moteur accumulateur.

de l'observatoire de Perpignan. — Climat du -huit années d'

Grimaux (Ed.), professeur à l'École polytechnique et à l'Institut national agronomique. — Recherches sur les bases de la série quinoléique.

Henry (Louis), professeur à l'Université de Louvain. — Sur diverses combinaisons glycériques, allyliques, diallyliques et propargyliques.
— Sur la dissymétrie fonctionnelle des combinaisons carboniques.
— Sur l'addition de l'acide hypochloreux aux dérivés haloïdes de substitution bivalents.

Ladureau, chef de la station agronomique du Nord et du laboratoire de l'État. — L'acide sulfureux dans l'atmosphère de Lille.
— Étude sur la fermentation ammoniacale.

Lalande (Marcellin), à Brives. — Sur la navigation aérienne.

Lallemand, doyen de la Faculté des sciences de Poitiers. — Baromètre enregistreur.

Leclerc, membre de la Société française de physique à Marguy-lès-Compiègne. — Appareil destiné à étudier les constantes des piles, les résistances des corps conducteurs et les variations d'intensité des courants électriques.

Lichtenstein, de Montpellier. — Sur le dosage de l'acide salicylique dans les substances alimentaires.

Lorin, préparateur de chimie industrielle et de physique générale à l'École centrale. — Action de l'acide oxalique sur les alcools polyatomiques.
— Recherches de thermo-chimie.

Macé de Lépinay, maître de conférences à la Faculté des sciences de Marseille, et W. Nicati. — Recherches relatives à la comparaison photométrique de sources de différentes couleurs.

Massieu, ingénieur en chef des mines, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Rennes. — Études géométriques sur la composition des mouvements vibratoires, application à quelques expériences d'optique.

Quinquaud (le Dr), médecin des hôpitaux. — Mode de formation d'alcaloïdes dans le protoplasma.

Schlumberger, de Paris. — Sur le rôle des acides antiseptiques dans la formation des sels dont la base a un emploi médicinal.

Ragona (D.), directeur de l'observatoire royal de Modène. — Relations entre les variations magnétiques et les variations atmosphériques.
— L'hiver de 1881-82.
— Notes sur les orages.

Silva (R.-D.), chef des travaux de chimie analytique à l'École centrale. — Transformation de la glycérine en alcool propylique normal.
— Recherches sur l'action de l'acide iodhydrique sur les chlorures de propylène ordinaires et sur le chlorure d'isopropyle.

Teisserenc de Bort (Léon), chef de service de météorologie générale.
— Étude sur les grands hivers.
— Recherches sur la répartition de l'atmosphère entre les deux hémisphères.

Tissandier (Gaston), directeur de *la Nature*. — Piles au bichromate de potasse légères.
— Résultat des expériences exécutées à l'aide du moteur dynamo-électrique actionnant une hélice aérienne.

3e GROUPE. — SCIENCES NATURELLES.

Apostoli (le Dr), professeur libre à l'École pratique. — Du traitement électro-thérapeutique du vomissement.

Atgier (le Dr), médecin-major du 11e cuirassiers, à Niort. — L'âge de la pierre sur les bords de la Moyne en Anjou.

Azam (le professeur), de la Faculté de médecine de Bordeaux. — La double conscience. État actuel de Félida X.

Bertrand (C.-Eg.), professeur de botanique à la Faculté des sciences de Lille. — Les tmésiptéridées actuelles.
— Complément à la théorie du faisceau.
— Sur le genre Bowenia.

Bocquillon, professeur agrégé à la Faculté de médecine. — Les thés du commerce.
— Contributions à l'étude des verbenacées.

Boucheron (le Dr), ancien interne des hôpitaux de Paris. — De la surdi-mutité par Otopiesis, nouvelles observations de guérison.
— De l'extraction des bulbes des cils contre le trichiasis.

Bouchut (le Dr), professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.
— De l'anesthésie dans le croup.

Bourgès, de Paris. — Aperçus nouveaux sur l'anthropologie de l'évolution au double point de vue matériel et psychologique.

Bourru (le Dr Henri), professeur d'hygiène à l'École de médecine navale de Rochefort. — Sur une épidémie de variole existant à Rochefort depuis 1880.

— Sur la fièvre jaune dans les colonies de la côte occidentale d'Afrique, son origine, les moyens de la prévenir.
Bucquoy, médecin-major au 100e de ligne, à Perpignan. — Présentation d'albums de botanique.
— Menthes de France.
— Renoncule d'Europe.
— Trèfle d'Europe, cypéracus d'Europe.
— Herbier du jeune botaniste.
Burot (le Dr), médecin-major à Boyardville, île d'Oleron. — Sur les névropathies.
Carret (le Dr Jules), à Chambéry. — Effet du goîtrisme.
— La cause du goître.
Chastaingt (G.) de Tours. — Catalogue des plantes vasculaires des environs de la Châtre (Indre).
Chauvet (G.), notaire à Ruffec, vice-président de la Société archéologique et historique de la Charente. — Étude sur le mobilier funéraire du dolmen de Cuchet, près Ruffec.
— Une station nouvelle de la période du Moustier, dans la Charente.
Certes, inspecteur des finances. — Sur les parasites intestinaux de l'huître.
Cotteau, ancien président de la Société géologique de France. — Échinides fossiles des deux Charentes.
Daleau (F.), de Bourg-sur-Gironde. — Une station paléolithique et néolithique des environs de Bergerac (Dordogne).
David (le Dr), à la Rochelle. — De la distribution des eaux thermales dans le bassin de la Méditerranée.
Delavaud (Ch.), pharmacien en chef de l'hôpital maritime de Rochefort. — Note sur l'hydrologie des environs de Rochefort.
Foucaud, instituteur à Breuil-Magné. — Note sur le *Chara imperfecta*. A. Braun.
— Observations sur nos différentes espèces du genre Viola.
— Note sur les plantes méridionales qui se trouvent dans la Charente-Inférieure.
François-Franck (le Dr), préparateur au Collège de France. — Sur quelques points de la physiologie normale et pathologique du système veineux.
— Sur la reproduction expérimentale de quelques affections valvulaires du cœur. — Étude de pathologie comparée.
Galezowski (le Dr), de Paris. — Les troubles visuels observés chez les femmes pendant l'allaitement.
Gayat-Wecker (le Dr), de Saint-Raphaël (Var). — De l'enveloppe osseuse et cartilagineuse de l'œil chez les animaux marins.
Gayat-Wecker (le Dr), à Saint-Raphaël (Var). — Observations d'hygiène oculaire.
— Sur les différents foyers électriques.
Gayet, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. — De la distribution des cataractes dans la région lyonnaise.
Geay (le Dr), médecin consultant au Mont-Dore. — Contribution à l'étude de l'hydrométrie.
Hebran (le Dr), de Reims. — De l'arrêt de développement des membres de l'enfant consécutif à une périostite d'un segment du membre.
Henrot (Henri), professeur à l'École de médecine de Reims. — Des lésions du système nerveux dans le myxœdème.
— Du traitement des maladies broncho-pulmonaires par les inhalations pulvérulentes antiseptiques.
Jacquemet, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Montpellier. — Hygiène de la vue dans les classes. — Influences directes ou indirectes qui compromettent l'intégrité anatomique ou fonctionnelle des yeux. — Mécanismes générateurs de la myopie et du strabisme chez les écoliers.
— Séméiotique basée sur les qualités et les états des téguments et de la cornée, pour le pronostic des opérations et de leurs suites dans l'extraction de la cataracte.
Jousset de Bellesme, professeur à l'École de médecine de Nantes.— Fonctions et dispositions des fibres musculaires dans certains appareils de sécrétion des crustacés.
— Organisation d'un laboratoire de biologie maritime au Pouliguen.
Kemmerer (le Dr). — De la viridité des huîtres.
Lantier (le Dr), conseiller municipal à Corbigny. — Le traitement balsamo-pneumatique contre la nocivité fermentative ou catalytique d'éléments microscopiques figurés ou non figurés quand ils viennent à agir sur les tissus animaux dénudés.
— Mémoire avec un dessin d'appareil pour l'analyse optique des humeurs virulentes et des matières organiques à l'état stable ou en voie de décomposition.

— La digitale blanche (*digitalis candida*), présentatic de la récolte de 1882.
Lataste (F.), répétiteur à l'École des hautes études. plement des rongeurs de la faune mastologique de l
(A

— Muséum d'histoire naturelle. — M. Stanislas naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, fera, d 1882, une excursion géologique publique aux envir dans le Bourbonnais.

Une réduction de 50 pour 100 sur le prix des places fer sera accordée aux personnes qui s'inscriront au lal le 1er août, à quatre heures, et verseront le montar place.

On trouvera au laboratoire tous les renseignem l'excursion et un programme lithographié donnant l néraire.

— Faculté des sciences de Paris. — Le vendred quatre heures, dans la salle des examens (escalier 2, tonne a soutenu, pour obtenir le grade de docteur ès s matiques, une thèse ayant pour sujet : Recherches su algébriques des équations linéaires à coefficients ratic

— Le samedi 29 juillet, à quatre heures, dans la sal (escalier 2, au 2e), M. Morisot soutiendra, pour obte docteur ès sciences physiques, une thèse ayant pour sur la variation des températures de deux corps en pr

Le gérant : Félix

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINAN

Ne pouvant suivre les oscillations quotidienn dans une chronique hebdomadaire, nous devo à celle qui est la plus stable. Le Crédit foncier cun dommage ni d'une crise politique ni d'une cière. Il est, par excellence, un placement fixe progressive à la hausse. On le cote à 1445 fran

Le conseil municipal de Paris vient de vot des associations ouvrières comme adjudicatair et fournitures de la ville.

Elles sont dispensées en principe de fournir ment ; mais leur admission est subordonnée de la commission municipale prévue par l'art. du 18 juillet 1837, le préfet de la Seine faisant maire.

Chaque année, le conseil municipal de Pa huit membres qui seront chargés à tour de rôl préfet de la Seine aux adjudications.

Les concurrents seront classés en trois g pondant aux trois catégories de travaux suivant

1° Travaux ordinaires ;

2° Grands travaux ;

3° Travaux susceptibles d'être concédés dire pouvant être confiés qu'à des entrepreneurs vriers spéciaux.

La commission s'assurera que les concurren les garanties nécessaires au point de vue de la la solvabilité et de la capacité.

Les associations ouvrières devront justifier d'un fonds de secours destiné à parer aux cons accidents et aux besoins des ouvriers blessés l'exécution des travaux, ainsi qu'à ceux des v enfants des victimes.

PARIS. — Impr A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

une autre, par l'arrêt de développement ou la suppression de parties précédemment développées, ou par la soudure de parties primitivement distinctes.

Cette coïncidence des lois du développement généalogique et du développement individuel nous donne une grande confiance dans la valeur générale du premier ; et je pense que l'on peut sûrement s'en servir pour raisonner par déduction du connu à l'inconnu. Les astronomes qui ont déterminé trois positions d'une nouvelle planète peuvent calculer sa position à n'importe quelle époque, si éloignée qu'elle soit : de même, si l'on peut avoir confiance dans les lois de l'évolution, les zoologistes qui connaissent une certaine étendue du cours de cette évolution, dans un certain nombre de cas, peuvent, avec une égale justice, raisonner en arrière jusqu'au point de départ encore inconnu.

Appliquant cette méthode au cas du cheval, je ne vois pas qu'il y ait aucune raison de douter que les équidés éocènes aient été précédés de formes mésozoïques qui différaient autant de l'*Eohippus* que l'*Eohippus* diffère du cheval (*Equus*). Ainsi nous sommes forcés de concevoir un premier terme de la série équine, qui, si la loi est générale, devait être pourvu de cinq doigts subégaux à chacun de ses pieds plantigrades, avec des os complets et subégaux aux avant-bras comme aux jambes, des clavicules, et au moins 44 dents, dont les molaires à couronne courte présentaient un dessin peu compliqué ou des tubercules. En outre, depuis que les recherches de Lartet et de Marsh ont prouvé que les plus anciennes formes de n'importe quel groupe de mammifères donné avaient les hémisphères cérébraux moins développés que les plus récentes, il est probable *à priori* que cet hippoïde primitif avait une forme inférieure de cerveau. Enfin puisque les chevaux actuels ont un placenta allantoïdien diffus, la forme primitive ne devait pas se trouver dans une condition supérieure, mais plutôt dans une condition inférieure par rapport au mode suivant lequel le fœtus emprunte sa nourriture à sa mère dans la série des vertébrés.

Un tel animal cependant ne trouverait place dans aucun de nos systèmes de classification des mammifères. Il se rapprocherait seulement des lémuriens et des insectivores, mais ses extrémités non conformées en forme de mains le sépareraient des premiers, et son mode de placentation des seconds.

Une classification naturelle est celle qui rapproche toutes les formes qui sont véritablement alliées entre elles et qui les sépare des autres. Or, que l'on prenne le terme d'alliance dans son sens littéral ordinaire, ou bien dans le sens purement morphologique, il est impossible d'imaginer un groupe d'animaux plus étroitement *alliés* que les hippoïdes primitifs et leurs descendants. Cependant, suivant les classifications actuelles, les ancêtres devraient être placés dans un ordre de la classe des mammifères et leurs descendants dans un autre.

On nous objectera peut-être qu'il serait à propos d'attendre que l'hippoïde primitif soit découvert avant de discuter les difficultés que doit soulever cette découverte. Mais la vérité [...]lème s'est déjà présenté sous une a[...]

De nombreux *Lémuroïdes* avec des caractères d'o[...] bien prononcés ont été découverts dans les plus anc[...] couches tertiaires, aux États-Unis et en France, et per[...] ne peut étudier les plus anciens mammifères actuel[...] connus sans être constamment frappé des caractères d'i[...] tivores qu'ils présentent. En fait, il n'y a rien dans la [...] tion des primates, des carnivores ou des ongulés qui [...] montre déjà par avance dans les insectivores ; et je ne [...] pas qu'il y ait aucun moyen de décider, étant do[...] squelette fossile avec son crâne, ses dents et ses m[...] presque complets, si l'animal doit être rangé parmi [...] muriens, plutôt que parmi les insectivores, les car[...] ou les ongulés.

Dans tous les ordres de mammifères où une sér[...] samment nombreuse de formes fossiles nous est [...] ces formes illustrent la triple loi de l'évolution auss[...] ment, sinon d'une manière aussi frappante, que [...] série des équidés. Carnivores, artiodactyles ou pé[...] tyles, tous tendent — aussi loin que nous trouv[...] traces en arrière pendant la période tertiaire — [...] formes moins modifiées, qui ne peuvent entrer d[...] des ordres connus, mais qui sont plus proches [...] tivores que d'aucun autre. Il serait cependant très [...] venable et très inexact d'appeler *Insectivores* ces [...] primitives, les mammifères que l'on désigne au[...] sous ce nom étant eux-mêmes des modifications [...] moins spécialisées du même type commun, et n'é[...] dans un sens partiel et limité les représentants [...] type.

Le nœud de la matière me semble être dans ce[...] que les documents paléontologiques qui ont été po[...] lumière dans le courant des dix ou quinze dernières [...] ont complètement bouleversé toutes les conceptions [...] miques alors existantes, et que tous les efforts pou[...] de nouvelles classifications sur l'ancien modèle so[...] sairement futiles.

La méthode cuvierienne, que les classificateurs [...] ont suivie jusqu'à l'époque de l'apparition de la G[...] *Morphologie* d'Hæckel, a été d'une valeur immense [...] sant à l'investigation la plus étroite et à l'établissem[...] net des caractères anatomiques des animaux. Mais, [...] cipe, la construction de catégories, logiquement et ne[...] définies par de tels caractères, a été sapée par [...] lorsque Von Baer eut montré que, dans l'estimation [...] ou moins de ressemblance des êtres animés, le dé[...] ment devait être pris, avant tout, en considérati[...] moment que l'importance du développement individ[...] admise, celle du développement ancestral n'en était [...] conséquence nécessaire.

Si la fin de toute classification zoologique est l'ex[...] claire et concise des ressemblances ou des différen[...] phologiques des animaux, il s'ensuit que toute res[...] de cette nature doit avoir une valeur taxonomiqu[...] ressemblances se rangent sous trois chefs : — [...] l'adulte ; — celles des phases successi[...]

successives de l'évolution de l'espèce ou de l'é-
cestrale.
gement n'est *naturel* (c'est-à-dire logiquement
la vue de l'exemple de classification cité ci-
autant qu'il exprime exactement les rapports de
ces ou de différences énumérées sous chacun de
Ainsi, en essayant de classer les mammifères,
s tenir compte non seulement de leurs caractères
embryonnaires, mais aussi de leurs relations mor-
s, autant du moins que les divers groupes repré-
s phases différentes de l'évolution. — Et par suite,
que l'opposition persistante de Cuvier et de son
la théorie de Lamarck — imparfaite sans doute
souvent dans ses exemples — a fini par de-
erreur réactionnaire, de même la répudiation non
par Cuvier de l'*échelle des êtres* de Bonnet
idérée comme un autre effort malheureux tenté
veloppement de conceptions biologiques légi-
bien que personne ne songe plus aujourd'hui à
l'échelle de Bonnet, l'existence d'une *Scala animan-*
est pas moins une conséquence nécessaire de la
l'évolution, et son admission constitue, je pense,
taxonomie scientifique.
mammifères sont le résultat d'un processus
logue à celui qui se présente dans le cas des
eaux présentent les divers degrés de ce pro-
classification naturelle doit les ranger d'abord
qu'ils occupent dans l'échelle d'évolution du
logique, ou sur l'échelon particulier de la *Scala*
au niveau duquel ils viennent se placer. La dé-
de la position occupée ainsi par chaque groupe
ire, je pense, de l'application des lois de l'évo-
-à-dire que les groupes qui se rapprochent le
rtébrés non mammifères et qui présentent moins
de développement, moins de suppressions et de
des parties fondamentales du type, doivent ap-
aux phases primitives de l'évolution, tandis que
présentent les caractères opposés doivent apparte-
phases les plus récentes.
oint de vue, il ne peut y avoir de doute que les mo-
représentent ce type de structure qui est comme
primitive de l'organisation du mammifère. En effet :
glandes mammaires sont dépourvues de mamelon,
que le caractère essentiel du mammifère peut à
présenter sous une forme plus simple;
un cloaque complet et profond comme dans les
les plus inférieurs de l'échelle;
erture des uretères est *hypocystique,* c'est-à-dire
ouvrent pas dans la vessie, mais derrière elle,
dorsale du conduit génito-urinaire. Comme ce-
nd au col de l'allantoïde, les uretères des mo-
donc gardé leur position embryonnaire primi-

vagin distinct du conduit génito-urinaire,
divisent pas nettement en deux ré-
utérine, l'autre fallopienne;

5° Le pénis et le clitoris sont attachés à la paroi ventrale du cloaque;

6° Les épiphyses des vertèbres sont peu ou point développées (1);

7° Le *marteau* (*malleus*) est relativement très large et son *manche* (*processus gracilis*), qui est singulièrement long et fort, passe entre les os tympanique et périotique pour aller s'insérer au ptérygoïde avec lequel il est fermement uni; de sorte que l'appareil ptérygo-palatin est directement relié au périotique par un *suspenseur* comme chez les amphibiens et les sauropsides. Comme chez ces derniers, le représentant de l'*enclume* (*incus*) est très petit, et celui de l'*étrier* (*stapes*) est columelliforme;

8° L'os coracoïde est complet, distinct et articulé avec le sternum;

9° Le bassin est muni de grands épipubis, et l'axe iliaque est incliné sur l'axe du sacrum suivant un angle très ouvert;

10° Le corps calleux est très petit;

11° Il paraît ne pas y avoir de placenta allantoïdien, bien que, d'après les restes évidents du conduit artériel (*ductus arteriosus*) et de l'artère hypogastrique, on ne puisse douter que le fœtus soit pourvu d'un large allantoïde respiratoire. Il est bien possible qu'avec un large sac ombilical il ait une placentation *ombilicale* imparfaite.

Mais, tout en admettant que les ornithorhynques et les échidnés sont ainsi les représentants de la phase la plus inférieure de l'évolution des mammifères, je crois qu'il est également hors de doute, comme Hæckel l'a déjà suggéré, que ce sont des formes profondément modifiées de cette phase — l'échidné, du reste, présentant un écart plus grand, et l'ornithorynque un écart moins considérable de ce type général. L'absence de vraies dents dans les deux genres est un signe évident de modification extrême. La langue allongée, les conduits auditifs externes d'une forme extraordinaire et le cerveau relativement grand et pourvu de circonvolutions de l'échidné — les abajoues et les plaques cornées de la bouche de l'ornithorhynque sont d'autres preuves du même genre.

Ainsi donc les mammifères primitifs les moins modifiés, dont l'existence est un *postulatum* nécessaire de la conception de l'évolution du groupe entier, ne peuvent être, sans risques et sans confusions, appelés des *monotrèmes* ou des *ornithodelphes,* puisque selon toute probabilité ils étaient aussi différents des ornithorhynques et des échidnés que les insectivores le sont des édentés, ou les ongulés des Rhytines. Par suite, il sera convenable d'avoir un nom distinct, celui de PROTOTHERIA, pour le groupe qui renferme les formes hypothétiques de cette phase inférieure du type mammifère

---

(1) Le docteur Albrecht (*Die Epiphysen und die Amphiomphalie der Saügethier-Wirbelkörper*, in *Zoologischer Anzeiger*, 1879, n° 18), bien qu'il admette que l'échidné n'a pas d'épiphyses, en décrit d'incomplètes entre les douze vertèbres caudales postérieures de l'ornithorhynque. Autant que je sache, le mémoire dont le docteur Albrecht a donné une note préliminaire n'est pas encore publié; mais je dois dire que mes propres observations sont d'accord avec les siennes.

dont les monotrèmes actuels sont les seuls représentants connus.

Le même raisonnement s'applique aux marsupiaux. Par leurs caractères essentiels et fondamentaux, ils occupent une position intermédiaire entre les *Prototheria* et les mammifères supérieurs :

1° Les glandes mammaires ont des mamelons;

2° Le cloaque est tellement réduit que l'on peut dire souvent qu'il a disparu;

3° L'ouverture des uretères est *entocystique*, c'est-à-dire que ces conduits s'ouvrent dans ce qu'on appelle la base de la vessie, en avant du col étroit par lequel elle communique avec le canal de l'urèthre. De manière que, dans ma façon de voir, la vessie du marsupial représente la vessie du monotrème, plus la partie antérieure du canal génito-urinaire, — le *trigône*, tout au moins, de la vessie du marsupial étant l'homologue de ce segment antérieur du conduit génito-urinaire des monotrèmes;

4° Il y a un vagin distinct, allongé et tout à fait séparé de l'urèthre cystique, chez la femelle : les oviductes se différencient en portion utérine et portion fallopienne;

5° Le pénis est grand et les corps caverneux sont rattachés au pelvis par du tissu fibreux et des muscles. Le corps spongieux a un grand bulbe bifurqué : les glandes de Cowper sont très développées;

6° Les vertèbres ont des épiphyses distinctes;

7° Le marteau (*malleus*) est petit et ses connexions sont semblables à celles qu'il présente chez les mammifères les plus élevés. L'enclume (*incus*) est relativement plus grande et le *stapes* plus ou moins en forme d'étrier;

8° L'os coracoïde est court, ne s'articule pas avec le sternum et s'ankylose avec l'omoplate;

9° Le bassin est muni d'épipubis habituellement grands et bien ossifiés; l'axe iliaque est incliné à angle aigu sur l'axe sacré;

10° Le corps calleux est petit;

11° Dans le petit nombre de formes où le fœtus est connu, il n'y a pas de placenta allantoïdien; tandis que le sac ombilical est si grand que la possibilité de l'existence d'une placentation ombilicale transitoire doit être prise en considération.

On doit remarquer que, par les caractères inscrits sous les nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et la dernière partie du 9°, les marsupiaux ressemblent aux mammifères supérieurs, tandis que la première partie du 9e, le 10e et le 11e reproduisent des caractères propres aux *Prototheria*. Ils constituent dans tous les cas un type intermédiaire entre ceux-ci et les mammifères supérieurs, type que l'on peut désigner sous le nom de Metatheria. Et si nous connaissions un animal présentant cette combinaison de caractère et possédant, en outre, une dentition double et complète, une main et un pied pentadactyles non modifiés et une utéro-gestation (gestation utérine normale), il se montrerait à nous comme l'exacte transition entre les *Prototheria* et les mammifères supérieurs. Or ce type de transition a dû exister si la loi de l'évolution est exacte.

Aucun marsupial connu, cependant, ne possède ces ca tères additionnels. Aucun n'a plus d'une dent de rempl ment de chaque côté à chaque mâchoire; et comme le fesseur Flower (à qui nous devons la très import démonstration de ce fait) l'a fait remarquer, la question se pose est de savoir si nous avons là une première d tion avec seulement une dent de remplacement, ou bien seconde dentition avec seulement une dent de reste première. Je ne doute pas que l'opinion du professeur Fl sur ce point soit correcte, et que ce ne soit la dentiti lait dont il reste seulement un vestige chez les marsu — En fait, parmi les rongeurs actuels, toutes les cond de la dentition de lait existent, depuis ceux où les pre dents sont en nombre égal à celui des incisives et des molaires permanentes — comme chez les lapins (1) — qu'à ceux qui n'en ont pas du tout.

Le même fait s'observe chez les insectivores : les sons et probablement les tanrecs (*Centetes*) ont une série de dents de lait, tandis qu'on n'en a pas encore chez les musaraignes. Dans ces divers cas, il est évid la dentition de lait a été graduellement supprimée formes les plus modifiées; et je pense qu'il n'y a doute raisonnable que les marsupiaux actuels ont une semblable suppression des dents caduques dans de leur dérivation d'ancêtres qui en possédaient une série.

En outre, aucun marsupial actuel ne possède un pi tadactyle non modifié. Si le pouce est présent, il prés mouvement étendu d'adduction et d'abduction : en pied est préhensile. Tel est le cas chez les *Phascolo* *Phalangistidæ*, *Phascolarctidæ* et *Didelphidæ*. Les *D ridæ* présentent le même type de pied avec le pouce ou nul. De plus, si l'on considère les relations des *Mac didæ* et des *Peramelidæ* avec les phalangers, il sembl lement que dans ces deux groupes le pied de derrière pied préhensile réduit; dans ce cas, cette modificati culière du pied serait caractéristique de la totalité supiaux actuels.

Troisièmement, les particularités et le processus q offrent les organes reproducteurs des marsupiaux nullement transitionnels, mais sont des caractères rement spécialisés. La suspension du scrotum en ava racine du pénis est différente de tout ce qu'on conn les mammifères supérieurs : le développement du b des glandes de Cowper dépasse tout ce que l'on peut ver chez ces derniers. Chez la femelle, l'urèthre cysti

(1) Les molaires caduques et les incisives supérieures p caduques du lapin sont connues depuis longtemps. Mais récemment que le lapin, avant sa naissance, possède ce incisives supérieures antérieures et deux incisives ques. Ce sont de simples dents co caché dans la gencive. La s pouce de long, l'inférieure d'examiner à ce point d ment on sait seulemer ques et se rapproche

séparé du vagin, comme chez les mammifères , tandis que le dédoublement du vagin peut, à être considéré comme une particularité spéciale ...gue plus qu'elle ne les rapproche de ces derniers. ...extrême, en fait, l'extrémité antérieure du con-...urinaire montre deux très courtes dilatations ou ...de chaque côté. Sur la ligne médiane, à une ...ance derrière elles, les uretères s'ouvrent dans ...en forme de sillon. L'ouverture de la vessie est ...ant et au-dessous des cornes génitales. Mainte-...on compare cet arrangement avec celui qui s'ob-...les formes inférieures des mammifères placen-...trouve que les papilles urétériques se séparent ...et se portent en arrière, de manière à venir ...la base de la vessie, et les cornes génitales viennent ...derrière et un peu au-dessus d'elles. En même ...séparation longitudinale s'accuse entre ce qu'on ...r la *région uretérique* du conduit génito-urinaire ...*génitale*. La première est renfermée dans la ...elle par un urèthre cystique plus ou moins long ...le, qui est transformée en un vagin plus ou ... Dans les marsupiaux, la même modification ...ente ; mais les cornes génitales s'allongent ... donnent naissance à ce qu'on appelle un

...(*marsupium*), quand elle existe, est une ...moins spéciale des marsupiaux, et, comme ...e génital femelle, paraît se rattacher à la ...alement prématurée du fœtus. — Chez les ...supérieurs on sait que le fœtus naît dans un ...ent plus précoce dans certains cas que dans ...e parmi des espèces très proches alliées. Ainsi ...sans poils et aveugle, tandis que le lièvre naît ...poils et les yeux ouverts. Je crois probable, ...actère des pieds, que les formes primitives dont ...aux actuels sont les dérivés, avaient des mœurs ...; et il n'est pas difficile, à mon sens, de voir ...elles habitudes il a dû être extrêmement avanta-...des animaux de ce genre, de mettre bas à une ...si précoce que possible, et de nourrir les petits à ... gestation mammaire plutôt qu'à l'aide d'une ...plète de placenta.

...termes, les caractères des marsupiaux actuels ...mettent pas de les considérer autrement que ...membres très modifiés du type métathérial pri-...soupçonne que beaucoup, sinon toutes les formes ...sont d'une origine relativement récente. Je ... que la grande majorité des METATHERIA — ...pas qu'on ne découvre bientôt une grande ... dans les couches mésozoïques — diffé-...on seulement ...supiaux vi-...blable-

un placenta ombilical, et sa respiration par un allantoïde non placentaire.

Dans les groupes restants des mammifères désignés précédemment sous le nom de mammifères supérieurs :

1° Les glandes mammaires sont pourvues de mamelons (1);

2° Le cloaque a généralement disparu. Quelquefois cependant (castor, paresseux, etc.), un court cloaque est présent spécialement chez la femelle ;

3° L'ouverture des uretères est toujours entocystique ; mais leur position varie considérablement, depuis les formes où elle est près du col (par exemple, *Sorex*), jusqu'à celles où on la trouve à l'extrémité antérieure de la vessie (par exemple, *Hyrax*) ;

4° Il y a un vagin distinct, presque toujours indivis. Les oviductes sont divisés en deux portions, l'une utérine, l'autre fallopienne ;

5° Le pénis est habituellement grand, le bulbe unique ou partiellement divisé, et les corps caverneux sont presque toujours directement attachés aux ischions;

6° Les vertèbres ont des épiphyses ;

7° Le *malleus* est habituellement petit ; l'*incus*, relativement grand ; le *stapes*, en forme d'étrier ;

8° L'os coracoïde est presque toujours très réduit et soudé à l'omoplate ;

9° L'axe iliaque fait un angle aigu avec l'axe sacré, et il n'y a pas d'épipubis, ou seulement un vestige fibreux de cet os ;

10° Le corps calleux et la commissure antérieure du cerveau varient beaucoup. Chez certaines formes, comme *Erinaceus* et *Dasypus*, ces parties sont presque semblables à celles des monotrèmes ;

11° Le fœtus est attaché à l'utérus de la mère par un placenta allantoïdien. Le sac ombilical varie de taille, et dans quelques formes inférieures (par exemple, *Lepus*), il est d'abord largement vascularisé et peut-être joue un rôle quasi placentaire pendant la première phase du développement.

Il est évident que, sous tous les rapports, nous avons ici le type mammifère dans une phase d'évolution plus élevée que celle présentée par les *Prototheria* et les *Metatheria*. On peut appliquer aux formes qui ont atteint cette phase le nom d'EUTHERIA.

C'est un fait remarquablement conforme à ce que l'on doit attendre des principes de l'évolution que, tandis que les membres existants des *Prototheria* et des *Metatheria* sont tous extrêmement modifiés, il y a certaines formes d'*Eutheria* vivantes qui s'écartent peu du type général primitif. Par exemple, si le gymnure (*Gymnura*) possédait un placenta diffus, il serait un excellent exemple d'un euthérien non modifié. Il y a déjà plusieurs années, dans mes lectures au Collège royal des chirurgiens de Londres, j'ai insisté particulièrement sur la position centrale que les insectivores oc-

(1) La seule exception que je connaisse serait la *taupe du Cap* (...*sochloris*) qui, d'après M. Perters, n'en a pas.

cupent parmi les mammifères supérieurs; une étude plus approfondie de cet ordre et de celui des rongeurs n'a fait que confirmer ma conviction, que celui qui connaîtrait tous les degrés de variations de structure qui peuvent exister dans ces deux groupes posséderait la clef de toutes les particularités que l'on observe chez les primates, les carnivores et les ongulés. Étant donné le plan commun des insectivores et des rongeurs, si l'on admet que les modifications de structure des membres, du cerveau, des organes de la digestion et de la reproduction que l'on trouve chez eux, peuvent exister et s'accumuler ailleurs, la dérivation de tous les *Eutheria* d'animaux qui, sauf par leur placentation plus simple, devaient être des insectivores, n'est plus qu'une simple déduction des lois de l'évolution.

Il n'y a pas de monotrème connu qui ne soit beaucoup plus différent du type protothérien, ni de marsupial qui ne s'éloigne davantage du type métathérien, que le gymnure et même le hérisson (*Erinaceus*) ne s'éloignent du type euthérien.

La plus grande distinction physiologique entre les protothériens, les métathériens et les euthériens tient aux différences du procédé destiné à prolonger la période de nutrition intra ou extra-utérine telle qu'on l'observe dans chacun de ces goupes. La possibilité d'une différenciation plus élevée des espèces est apparemment étroitement dépendante de la longueur de cette période. De même, la plus grande distinction morphologique que l'on puisse trouver parmi les *Eutheria* dépend de la placentation. Toutes les formes à placenta caduc commencent par avoir un placenta non caduc, et une connexion plus intime du fœtus avec les organes maternels est précédée d'une union plus lâche; de sorte que les *Eutheria* à placenta caduc sont à une phase de l'évolution plus élevée que ceux à placenta non caduc.

En discutant les relations des divers groupes de mammifères supérieurs actuels les uns avec les autres, ce serait une méprise d'essayer de tracer aucune connexion généalogique directe entre eux. Chacun, comme l'exemple des équidés l'indique, a probablement une lignée particulière d'ancêtres, et dans cette lignée les formes euthériennes à placenta caduc constituent le dernier terme, les formes euthériennes à placenta non caduc le terme précédent, les formes métathériennes un terme encore antérieur, et les formes protothériennes le terme primitif le plus ancien, — du moins parmi les animaux qui, d'après les définitions admises, doivent être considérés comme des mammifères.

Le tableau suivant présente, d'un seul coup d'œil, l'arrangement des mammifères conformément aux vues que j'ai cherché à faire comprendre ici. Le signe O marque dans le schéma la place occupée par des types de mammifère *connus*; tandis que le signe X indique les types dont on ne connaît aucun représentant, mais dont l'existence antérieure se déduit des lois de l'évolution (*voyez le tableau*).

J'ai la plus grande confiance que l'investigation des faunes mammalogiques de l'époque mésozoïque viendra tôt ou tard remplir les vides qui subsistent encore dans ce tableau. Mais

MAMMALIA.

Phases d'évolution.	Caractères.	Placenta	Primates.	Marsupialia.	Lemuroïdea.	Rodentia.	Proboscidea.	Sirenia.	Ungulata.	Hyracoïdea.	Insectivora.	Cetacea.	Carnivora.	Chiroptera.	Edentata.	Monotremata.
Eutheria..	1. Des mamelons. 2. Placenta allantoïdien. 3. Ouverture des uretères entocystiques. 4. Marteau petit. 5. Coracoïde réduit. 6. Epipubis rudimentaire ou nul. 7. Deux condyles occipitaux et un basi-occipital osseux. 8. Un amnios. 9. Un corps calleux. 10. Pas de branchies.	caduc	O			O	O			O	O		O	O	O (*Orycteropus*. *Myrmecophaga*.)	
		non caduc	X		O			O	O			O			O (*Manis*.)	
Metatheria	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, comme ci-dessus. II et VI, comme ci-dessous.		X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
[illegible]theria	7, 8, 9, 10, comme ci-dessus. I. Pas de mamelons. II. Pas de placenta allantoïdien. III. Ouverture des uretères hypocystiques. IV. Un grand marteau. V. Coracoïde complet		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O

...dictions des lois de l'évolution sont justifiées, non ... en théorie, mais en fait, elles doivent se vérifier ... loin. S'il est vrai que l'on peut s'attendre à dé... jour l'ancêtre pentadactyle et claviculé de l'*Eohip*... peut s'attendre avec non moins de confiance à ce que ...*theria* aient été précédés par des ancêtres qui ... point mammifères, dans ce sens qu'ils n'avaient pas ... mammaires, et dans ce fait que la mandibule ... à un *os carré*, dont le *malleus* des vrais mam... est le représentant réduit. Probablement aussi, le ... ne constituait pas chez eux un organe distinct.

...ifications actuelles n'ont pas de place pour cette ...*mammalienne* de l'évolution, indiquée déjà par ... le nom de PROMAMMALE. Ce type devait se sépa... ...*sauropsida* par ses deux condyles et parce qu'il avait ... aortique gauche comme tronc principal, tandis ... différait pas moins des amphibiens par la présence ... et l'absence de branchies à toutes les périodes ... Je propose d'appeler les représentants de cette ..., et je ne doute pas que lorsque nous au... ...connaissance plus complète des vertébrés terrestres ... récente époque paléozoïque, des formes apparte... ...phase se trouveront parmi eux. Maintenant, si ... *Hypotheria* l'amnios et le corps calleux, et si ... les branchies fonctionnelles — dont l'exis... ...ancêtres des mammifères est aussi clairement ... par la présence des *arcs viscéraux* et des *fentes* ... que l'existence de clavicules complètes chez les ... canidés l'est par leurs vestiges chez le chien — ...*theria* ainsi réduits prennent alors place parmi les ... Or la présence de branchies implique celle d'un ... incomplètement divisé et de nombreux arcs aor... ... qu'ils existent dans l'embryon des mammifères, ... soient plus ou moins complètement supprimés ... du développement ultérieur.

... considère le type amphibien comme le représen... phase la plus inférieure du développement des ver... Il est extrêmement intéressant de remarquer que ...iens actuels nous présentent encore presque tous ... de modification du type, depuis les formes ovi... ...anchies et membres courts, comme *Siredon* et ... (qui présentent les mêmes relations avec les ...hibiens que le *Gymnure* avec les *Eutheria*), jus... ...mandres et aux grenouilles à respiration exclusive... ...ne, chez lesquelles la période du développement ...re, soit dans l'utérus même, soit dans un récep... ..., peut être aussi prolongée que chez les mammi...

... attentive, faite sur des matériaux complets, du ... du jeune dans certaines formes telles qu'*Hy*... ... probablement une grande lumière sur la na... ...ments qui se terminent par la suppression ... par le développement de l'amnios et des par... ...les de l'allantoïde dans le fœtus des ver...

Les récentes recherches de Boas (1) sur la structure du cœur et l'origine des artères pulmonaires du *Ceratodus* tombèrent sous mes yeux au moment où je m'occupais de nouveau de ce sujet : ces recherches sont arrivées, en ce qui a rapport au cœur, à des résultats qui sont la confirmation complète des miennes. Cet animal étrange (le *Ceratodus*) semble inventé pour illustrer la doctrine de l'évolution. Des arguments égaux peuvent être avancés en faveur de l'opinion que c'est un amphibien ou un poisson, ou les deux à la fois, ou ni l'un ni l'autre. La raison de cette incertitude est, ce me semble, que le *Ceratodus* est un représentant extraordinairement peu modifié de cette phase particulière de l'évolution des vertébrés dont les poissons typiques, aussi bien que les amphibiens typiques, sont des modifications spéciales. Je pense qu'il convient d'avoir un nom pour désigner les représentants de cette phase, et je propose de les appeler HERPETICHTHYENS.

Si nous enlevons au *Ceratodus* les os membraneux de la tête et le *pneumatocèle*, et si nous simplifions légèrement la structure du cœur, le résultat sera un animal que l'on devra certainement classer parmi les chimérides. Et si, chez un animal comme les chimérides, les cloisons lamelleuses des branchies n'étaient pas réduites comme elles le sont et le pli operculaire si peu développé, le résultat serait un représentant peu modifié du groupe des sélaciens, dont, parmi les formes actuelles, les genres *Heptanchus* et *Cestracion* sont celles qui s'en rapprochent le plus. Les animaux vertébrés de cette phase de l'évolution peuvent être appelés des CHONDRICHTHYENS.

Supposons que les membres et les conduits génitaux du type *Chondrichthyen* ne se soient pas développés, et que les deux sacs nasaux soient représentés par un sac partiellement divisé, avec une seule ouverture externe, le résultat sera un degré plus inférieur encore de l'organisation des vertébrés que l'on peut appeler MYZICHTHYENS, et qui n'est plus représenté que par les lamproies très modifiées et par les *Myxines* de la faune actuelle.

Enfin, que la tête conserve sa segmentation primitive et le cœur son caractère rudimentaire de tube contractile, et nous avons dans les HYPICHTHYENS une phase de simplification du type vertébré, à laquelle il serait difficile d'enlever aucune particularité essentielle sans arriver au point où l'on pourrait se demander si l'animal a droit réellement au titre de « vertébré ». Cette phase n'est plus actuellement représentée que par une forme singulièrement modifiée, l'*Amphioxus*.

Ainsi, dans l'ordre de l'évolution, tous les vertébrés considérés jusqu'ici peuvent être rangés sous neuf états ou phases, qui sont :

1. — Celle des *Hypichthyens*,
2. — — des *Myzichthiens*,
3. — — des *Chondrychthiens*,
4. — — des *Herpetichthyens*,
5. — — des *Amphibiens*,
... — des *Hypothériens*,

... Ceratodus *und* Protopterus

7. — Celle des *Protothériens,*
8. — — des *Métathériens,*
9. — — des *Euthériens.*

Toutes ces phases, excepté celle des *Hypothériens,* sont représentées par des groupes existants de vertébrés, qui, dans beaucoup de cas, renferment des formes très modifiées du type auquel elles appartiennent, les seuls amphibiens et euthériens se rapprochant plus que tous les autres du type qui est resté sans modifications dans quelques-uns de leurs membres actuels.

On remarquera que j'ai omis de mentionner les poissons *Ganoïdes* et *Téléostéens,* ainsi que les *Sauropsida.* C'est qu'il me semble que ces types sont en dehors de la ligne directe de l'évolution et représentent vraisemblablement des branches latérales qui s'écartent à certains points de cette ligne. A ce point de vue, je conçois que les ganoïdes et les téléostéens correspondent à la phase des herpetichthyens, et les sauropsides à celle des amphibiens.

Il n'y a rien, autant que je sache, dans l'organisation des ganoïdes et des téléostéens qui ne soit aisément explicable par l'application des lois de l'évolution aux herpetichthyens. Tous les faits peuvent être interprétés comme le résultat du développement excessif, de la réduction ou de la soudure des parties que l'on trouve chez les herpetichthyens (1).

De même, la suppression des branchies, le développement d'un amnios et d'un allantoïde respiratoire extra-abdominal, enfin cet élargissement du basi-occipital relativement à l'exoccipital, qui donne naissance à un seul condyle crânien, voilà tout le changement nécessaire pour transformer un amphibien urodèle en un lézard (saurien). Il est inutile d'insister sur l'évidence de la transition du type reptilien au type oiseau, évidence que l'étude des restes d'animaux éteints a suffisamment mise en lumière (*Archæopteryx*).

Le schéma de l'arrangement des vertébrés, qui découle naturellement des considérations précédentes, peut être présenté sous la forme suivante :

Phases d'évolution.	*Groupes représentants.*			
9. EUTHERIA	*Monodelphia.*			
	O			
8. METATHERIA . . .	*Marsupialia.*			
	O			
7. PROTOTHERIA . . .	*Monotremata.*			
	O			
6. HYPOTHERIA . . .	X	*Sauropsida.*	Aves. Reptilia.	
		O		
5. AMPHIBIA	*Amphibia.*			
	O	X		
4. HERPETICHTHYES .	*Dipnoi.*		*Osteichthyes.*	Ganoïdei. Teleostei.
	O	X	O	
3. CHONDRICHTHYES .	*Chimæroidei.*			
	O	X	X	
	Selachii.			
	O	X	X	
2. MYZICHTHYES. . .	*Marsipobranchii.*			
	O	X	X	
1. HYPICHTHYES. . .	*Pharyngobranchii.*			
	O	X	X	

(1) Le cœur du *Butirinus* présente une complète transition entre le cœur caractéristique des ganoïdes et celui des téléostéens, comme l'a montré récemment Boas (*Morphol. Iahrb., loc. cit*); ainsi s'évanouit le dernier reste de l'hiatus supposé entre les *Ganoïdes* et les *Téléostéens.*

Je pense que tous les faits actuellement conn
ment aux vertébrés des époques antérieures s'acc
l'opinion que les lois qui expriment le processus
tion ancestrale chez les mammifères supérieurs
application générale à tous les vertébrés. Ceci adm
qu'il s'ensuit nécessairement que les vertébrés on
successivement par toutes les phases que nous
quées ici, et je pense que le progrès des découv
rieures, en même temps qu'il viendra combler l
démarcation qui sépare chacune de ces phases su
les convertir en une série continue, sauf de lé
rences, ne nous révélera plus aucune forme d
dont la place ne soit fixée d'avance dans le plan g

T.-H. H

PSYCHOLOGIE

Essai sur les sensations musicale

Il est admis, quand il s'agit de donner une défi
musique, de la comparer aux autres arts, à la pe
exemple, et de conclure que celle-là est à l'orei
celle-ci est aux yeux. La musique ne serait ainsi
présentation de l'idéal par un moyen spécial a
l'organe auquel elle s'adresse, c'est-à-dire par la co
des sons » (1). Est-il vrai que la musique soit cel
blie-t-on pas, quand on la range simplement parmi
arts, le rôle vraiment exceptionnel qu'elle joue
des hommes? Le besoin universel dont elle est l'
les degrés de la civilisation, le charme tout parti
elle est la source, la puissance extraordinaire q
sait exercer sur les masses, sont autant de raisons
qu'elle tient à notre organisation par quelque lien
que celui qui y rattache les autres arts, et qu'elle
nifestation d'une faculté plus générale.

Au temps où Fetis écrivait sur la musique et les
il régnait une théorie bizarre qui prétendait trouv
de la musique dans l'imitation du chant des oisea
de s'écrier à ce propos : « Non, non, il n'en est p
l'homme chante comme il parle, comme il se me
il dort, par une suite de la conformation de ses
de la disposition de son âme. Cela est si vrai q
plades les plus sauvages et les plus isolées de tou
nication avaient une musique quelconque quand
couvertes, lors même que la rigueur du climat ne
point aux oiseaux de vivre dans le pays et d'y ch
Selon cet auteur, la musique est l'art d'émouvoir
binaison des sons, définition simple, et vraie surt
qu'elle donne, comme but et effet de l'œuvre mus
émotion toute spéciale que chacun a ressentie

(1) *La musique,* par Casimir Colomb.
(2) *La musique mise à la portée de tout le monde.* 1831

est incontestablement bien différente par je ne plus intime, de celles que peuvent nous faire œuvres les plus puissantes de la statuaire ou de aussi s'accorde-t-on généralement pour recon- musique s'adresse plus directement à nos sen- passions, et dit-on couramment qu'elle leur age spécial.

avait dit aussi que le but de la musique est de citer en nous diverses passions.

s, qui tenaient la musique en grand honneur, mentaire qu'elle fût alors, qui lui donnaient une dans la vie publique et dont ils nous racontent bles de si prodigieux effets, nous prouvent qu'ils senti la puissance particulière de cet art. Ils la pre à former le cœur des jeunes hommes et à l'honnêteté dans les rapports privés et l'intré- les périls des combats. Platon, dans sa *Répu-* occupe longuement, proscrit les modes ionien comme portant à la mollesse et à l'indolence, et modes dorien et phrygien comme seuls propres à les expressions d'un homme de cœur. Encore certaines peuplades, entre autres les habitants des îles de l'archipel de la Société, ont des bal- et mythologiques où se trouvent retracés importants qu'ils doivent accomplir : « Il y la pêche, un autre pour la construction d'un une pirogue à la mer, ou pour abattre (1). » De tout temps, on a mené les combat au son de la musique; Plutarque va dire, comme conclusion de son traité sur « qu'il purifie notre âme et y établit une sorte et d'harmonie ».

d'expliquer ce rôle de la musique par une précise de sa nature?

avait déjà dit, mais sans expliquer pourquoi, que lyres, les flûtes et autres instruments avaient pour rendre par leurs accords les mouvements humaines ; depuis, on a beaucoup disserté sur la nature de la musique, mais il semble qu'on ne arrivé à une connaissance beaucoup plus nette par lesquels elle agit aussi puissamment sur sation.

holtz (2), qui a si admirablement analysé et ma- traité tout ce qui se rapporte à la nature des action sur l'oreille, la musique exprimerait les dispositions de l'âme en imitant les particularités du mouvement dans l'espace, et en tradui- les forces et les impulsions qui produisent le . Il ne nie pas d'ailleurs que « la musique, à ses ses formes les plus simples, n'ait été d'abord artistique des modulations instinctives de la voix, ant aux divers états de l'âme. Mais je ne crois cela vienne contredire l'explication donnée plus haut, car une grande partie des procédés naturels de l'expression dans la voix peuvent se ramener aux mêmes éléments. Le rythme et l'accentuation expriment directement la vitesse et la vivacité des mouvements psychiques correspondants; un effort véhément fait monter la voix; le désir de produire sur une autre personne une impression agréable fait naturellement choisir un timbre doux, agréable à la sensation, etc.; les tentatives faites pour imiter les modulations involontaires de la voix, pour enrichir et rendre plus expressive la récitation des paroles, peuvent donc très bien avoir guidé nos ancêtres dans la recherche des ressources de l'expression musicale. »

C'est là en effet qu'on trouve la seule origine probable de la musique, surtout si l'on considère que le chant a précédé la musique instrumentale, et c'est là aussi qu'il faut diriger la recherche de sa nature.

L'analyse du langage parlé y distingue deux éléments intimement unis, mais bien différents l'un de l'autre, et ayant chacun leur sens propre : l'intonation et l'articulation du son émis. Il n'est pas douteux que ces deux éléments soient les interprètes, dans les relations extérieures, des deux grandes facultés qui sont à elles seules l'homme presque tout entier, l'intelligence et la sensibilité.

Étroitement liées dans un fonctionnement simultané, ces deux facultés forment en effet une dualité essentielle toujours facile à dégager des actes de notre vie morale, l'une ayant pour objet la notion, l'idée pure; l'autre, l'ébranlement intime qui en résulte, le sentiment qui l'accompagne, et qui est tantôt un mouvement d'expansion, et tantôt un mouvement de contraction. Ces deux ordres de phénomènes ne peuvent d'ailleurs être dissociés que par la pensée, car, de fait, tout homme qui pense a, de par cet acte même, sa sensibilité modifiée à quelque degré.

Pour exprimer, pour traduire au dehors ces diverses modifications de notre être, résultat de la mise en jeu de ces deux facultés, l'homme possède la parole, qui n'est elle-même qu'une résultante physiologique complexe ; on peut en effet la considérer comme étant la double image d'un double état intérieur, formée pour une part de l'articulation du son émis qui est l'élément qui analyse, qui précise, qui dit l'idée, et pour l'autre, de l'intonation qui supporte cette articulation, et qui est l'élément qui traduit l'état correspondant de notre sensibilité, le sentiment qui accompagne l'idée.

Ces deux éléments, dans le langage, ne peuvent être conçus isolément, de même qu'on ne pourrait concevoir une organisation humaine qui serait une intelligence pure. D'autre part, dans le discours, on sait quel rôle important joue l'intonation, au point que la même phrase, dite de deux tons différents, prend deux sens également différents ; on le dit, c'est le ton qui fait la chanson, et c'est à l'infini que l'intonation peut varier le sens général, l'expression totale des paroles prononcées.

Ainsi, étant donnée une seule émission vocale, le mot Pierre, si l'on veut, l'intonation qui l'accompagnera pourra nous dire si la personne qui l'a prononcé appelle, interroge,

(1) ...raité des facultés de l'âme. 1865.
(2) ...Théorie physiologique de la musique. 1874.

prie, ordonne, menace, est gaie ou triste, etc. Un seul mot peut être toute une déclaration d'amour, aussi bien qu'un cri de haine.

Si donc on peut trouver l'origine de la musique dans l'imitation de ces modulations instinctives de la parole, il sera facile d'en conclure à une notion rigoureusement exacte de sa nature ; or il n'est pas douteux que bien dire des vers, déclamer un discours avec chaleur et conviction ne soit déjà faire œuvre de musicien : « La douleur suggère des plaintes qui aisément se tournent en mélodie ; aussi voyons-nous que les orateurs dans leurs péroraisons, comme les tragédiens dans l'expression des regrets, renforcent insensiblement leur voix et prennent le ton du chant. Dans les joies extraordinaires de l'âme, les gens les plus raisonnables donnent l'essor à leur voix et se mettent à chanter (Plutarque). (1) » Le drame antique reposait tout entier sur cette conception de la musique : « le personnage se composait une voix et exagérait par la déclamation les intonations habituelles du langage ; notre goût moderne réprouve en ce genre tout ce qui sort du naturel, et toutefois, plus un orateur se hisse vers l'éloquence, plus aisément on peut arriver à noter ses articulations ; à la fin des phrases, sa voix tombe d'une quarte ; elle monte du même intervalle à la fin d'une interrogation et s'enfle sur tout accent. Talma et M[lle] Rachel ont aboli sur la scène française la déclamation notée de l'ancien théâtre ; mais il faut croire que l'oreille populaire a un goût instinctif pour cette musique parlée, car on la retrouve toujours sur les théâtres qui ont ses préférences ; le mélodrame des scènes secondaires de Paris ne va pas sans ce que je pourrais appeler la voix du boulevard. Dans le drame grec, la déclamation n'était point facultative et personnelle ; elle était réglée, et les instruments musicaux n'avaient d'autre mission que de la soutenir (2). »

Aujourd'hui encore, il existe tout un genre de phrases musicales qui sont simplement obtenues par l'exagération des intonations parlées : ce sont les récitatifs. Bien entendu, il faut prendre les récitatifs bien faits, car, en cela comme en toutes choses, les contresens ne sont pas rares. Comme chef-d'œuvre en ce genre de phrases musicales, je citerai le célèbre chant de Guillaume Tell arrivant sur la scène, au premier acte de l'opéra de Rossini : « Il chante, en son ivresse, etc. » C'est déjà toute une mélodie, et des plus puissantes ; à l'analyse, ce n'est qu'un récitatif admirablement fait : en diminuant suffisamment les intervalles musicaux pour les ramener aux limites de ceux de la déclamation, on obtient une phrase parlée d'une expression exceptionnellement forte et juste.

Déjà donc, sans règle aucune, et par ce simple procédé, il est facile d'exprimer tout sentiment simple qu'il plaira ; mais on conçoit aisément que, par un progrès naturel, ce langage spécial ait été soumis à des règles de plus en plus nombreuses, et que toute une grammaire en ait pris naissance. La tonalité, l'harmonie qui en découle, et la mesure

(1) *La voix, l'oreille et la musique*, par Auguste Laugel. 1867.
(2) A. Garnier, ouvrage cité.

rythmée sont des conquêtes des temps modernes, d
musique des peuples peu civilisés n'offre que des rudin
si elle n'en manque pas complètement. Le récitatif, qu
core de nos jours, s'affranchit de tout rythme et s'a
mode le plus souvent d'une tonalité flottante, porte e
la marque de son ancienneté et nous ramène à l'époq
il constituait toute la musique naissante. Tout le plain-
du moyen âge est ainsi du genre récétatif.

Si l'on admet les remarques qui précèdent, on p
non pas seulement en se servant d'une image plus ou
vague, mais en toute rigueur, dire que la musique
langage ; le son est en effet l'expression du sent
comme le mot est celle de l'idée, et la musique est
gage de la sensibilité, comme le discours écrit est
l'intelligence. Telle sera donc notre définition, qui d
la musique une place tout à fait à part, et, lui enl
rôle exclusif d'exprimer l'idéal que quelques-uns l
buent, permet de mieux concevoir l'universalité de
maine et la nature de ses effets.

Bien souvent on a dit que la musique était la la
sentiments, mais sans jamais, croyons-nous, l'établ
façon précise et rigoureuse, les uns voulant voir
phrase musicale quelque chose d'analogue à ce
analyser la logique, et y trouver des mots corres
aux sujets, verbes et attributs ; les autres ayant de
sique une conception moins étroite, mais aussi plus
et pour qui dire qu'elle est la langue du sentiment
somme qu'une locution banale.

Nous ne pouvons qu'adopter, dans ce sens, les id
M. Charles Beauquier (1), à savoir que le composit
peut se proposer de faire un discours aux auditeurs,
prouver une vérité philosophique ou scientifique, ou
raconter une histoire. Ce que nous avons dit précéd
prouve assez, croyons-nous, que nous entendons to
chose en disant que la musique est la langue de l
bilité, ce qui pour nous signifie que sa matière, co
origine, est dans l'intonation du langage parlé,
amplifiée, développée suivant certaines lois spéciale
à l'analyse, n'est autre chose que l'interprète de l'éta
de notre sensibilité.

Aussi les effets de la musique, son but par suite,
par l'énoncé d'une phrase musicale, de faire naît
l'auditeur un état de sensibilité déterminé dans sa
bien qu'indéterminé dans son objet, et suscepti
suite, de revêtir des formes multiples suivant l
vidus.

C'est cette multiplicité dans la forme de l'effet prod
fait qu'on s'entend mal toutes les fois qu'il s'agit d'in
tation d'œuvres musicales, et on ne manque jamais d
voquer pour réfuter ceux qui soutiennent que les
musicales peuvent et doivent être comprises.

Pour MM. Blaserna et Helmholtz (2), la musique n'ex
rait pas des sentiments déterminés et s'appliquerait,

(1) Charles Beauquier, *Philosophie de la musique*. 1865.
(2) *Le son et la musique*. 1877.

situations de l'esprit, d'où peut naître un senti-
t. Nous ferions le sentiment déterminé au moyen
uée au chant, et, les paroles ôtées, la même
urrait s'adapter à des sentiments très divers.
s qu'il y a là un malentendu et une inexactitude,
sensibilité résultant de l'audition d'une phrase
parfaitement déterminé dans sa nature, gai ou
l'action de la situation d'esprit de l'auditeur est
à donner une forme, un objet à cet état de sen-
nous pensons aussi que jamais une mélodie bien
n'en altère pas le mouvement, ne pourra faire
ard chez les auditeurs des sentiments opposés
le, de tristesse, de joie, d'amour, d'ardeur belli-
ureur, etc.

pouvons non plus suivre M. Charles Beauquier
est que, pour éveiller dans l'esprit des auditeurs
étrangères à l'art musical, le compositeur doit
cette faculté spéciale qu'on appelle l'association
« Ainsi, dit cet auteur, pour faire songer aux
frais ombrages, il introduira dans sa musique
cadencé régulièrement comme le murmure des
emploiera le hautbois, il fera entendre des mé-
un peu semblables à celles que chantent les
à cette tendance naturelle à l'analogie com-
ociation des idées, des accords de certaine
musicales particulières ébranlent en nous
idées et de sentiments. L'impression phy-
en branle le système nerveux, fait qu'il
sons, au hasard des différentes individualités
morales, comme une poussière d'idées et de
Évidemment les impressions musicales n'échap-
loi commune à toutes les sensations, de pro-
ation des idées; mais cela seulement par ac-
usique ne s'adresse pas à l'intelligence. Il est
le démontrer, car il faudrait avouer qu'elle
souvent, sinon toujours, son but; en effet,
qu'on a interrogé des auditeurs sur les idées
eux par l'audition d'une pièce de musique, on a
tant d'interprétations que de personnes. Et il ne
être autrement, l'idée émise sur le sentiment pro-
le résultat de l'état tout entier, physique et mo-
que individu. Si toute la musique était là, que
d'un art dont l'objet est ainsi ondoyant et insai-
plus, cette théorie donne un rôle trop important
imitative, dont la place dans le langage musical
ssi restreinte que celle de l'onomatopée dans le
, et elle conduit à admettre que toute phrase
elle n'a pas été entendue antérieurement ou
pas une autre, est dénuée de sens et ne fait pas
Toute la musique dramatique, qui est la plus
sens qu'elle est plus proche de son origine que
ment symphonique, se trouve niée du coup
plus incontestables, dans son essence même.
le la musique comme langue de la sensibi-
ver bien des traits caractéristiques de son

Considérons d'abord que ce langage a subi, comme sa sœur jumelle, la langue des idées, une évolution progressive, et est arrivé chez nous à une grande perfection, par suite à une grande complexité de lois et de procédés. Chez les peuples enfants, dont les idées sont peu nombreuses et les sentiments susceptibles seulement de nuances peu variées, au moins dans l'expression, la musique est tout entière contenue dans quelques modulations qui expriment les sentiments dans leurs grandes divisions, l'amour, la joie, la tristesse, l'ardeur guerrière.

« La musique, dit Fétis, n'est, dans son origine, composée que de cris de joie ou de gémissements douloureux ; à mesure que les hommes se civilisent, leur chant se perfectionne, et ce qui d'abord n'était qu'un accent passionné finit par devenir le résultat de l'étude et de l'art. Il y a loin, sans doute, des sons mal articulés qui sortent du gosier d'une femme de la Nouvelle-Zemble aux fioritures de Mmes Malibran et Sontag ; mais il n'en est pas moins vrai que le chant mélodieux de celles-ci a eu pour premier rudiment le croassement de celles-là. »

La civilisation, avec ses raffinements de toute nature, produit aussi une musique chaque jour plus riche en nuances et en moyens d'expression, jusqu'au point atteint de nos jours par les grands maîtres. Parallèlement d'ailleurs, le second élément du langage parlé, l'idée pure, s'est développée suivant des lois conformes à sa nature, et tandis que de l'intonation imitée on arrivait à la symphonie, les mathématiques transcendantes se développaient.

Le langage qu'on parle d'un côté comme de l'autre n'est pas intelligible pour tous. Comme il faut, pour suivre les philosophes, l'habitude du maniement des idées abstraites, il faut, pour goûter nos grands musiciens, une accoutumance plus ou moins grande aux sensations musicales, et il est intéressant de constater combien, avec un peu d'attention, nous arrivons à goûter de plus en plus des œuvres qui tout d'abord nous laissaient parfaitement froids. La musique purement symphonique est une langue qui veut, pour être entendue, non seulement de l'étude, mais même de la science. D'autre part, il faut aussi tenir compte de ce fait qu'il y a des productions musicales au fond desquelles il ne faut rien chercher. A côté des véritables orateurs, il y a ces détestables parleurs qui ne savent ce qu'ils veulent dire, ces virtuoses de la fantaisie et de la variation, interminables diseurs de riens, tout aussi insipides que leurs frères du discours parlé.

D'ailleurs, quand il s'agit de musique, il faut bien se garder d'employer le mot comprendre, source de nombreux malentendus ; la musique ne se comprend pas, elle se sent. Elle ne s'adresse qu'à cette partie de nous-même susceptible d'émotion, et c'est le plus souvent pour avoir cherché à la comprendre, c'est-à-dire pour avoir voulu y trouver des notions qu'elle ne peut exprimer, qu'on en a perdu tout le charme ; le contresens serait le même si l'on voulait chercher des sources d'émotion dans le développement d'une équation.

Maintenant il faut bien admettre qu'il se rencontre des per-

sonnes assez privées de la faculté de sentir pour que la musique leur soit une langue dépourvue de sens ; mais de telles exceptions, rares à la vérité, sont de celles qui confirment les règles ; là où le sens manque, impressions et perceptions ne peuvent exister, et les aveugles ne sont pas admis à nier l'existence des couleurs. D'ailleurs, à côté de ces tempéraments rebelles, on rencontre bien plus fréquemment des natures sensibles à l'excès, sur lesquelles l'audition de quelques accords, même de simples intervalles musicaux isolés, produisent des états de sensibilité vraiment exagérés. Et qui n'a pas fait de la musique sans s'en douter, comme M. Jourdain faisait de la prose ? Sous l'influence de certaines impressions, de certaines dispositions, on se surprend à chanter, composant quelquefois des mélodies naïves qui n'en finissent plus, et qui, presque toujours, selon qu'on est gai ou mélancolique, se trouvent être en majeur ou en mineur, malgré l'ignorance la plus absolue où l'on peut être de l'existence de ces deux modes ; pour certaines natures délicates et vibrant facilement aux événements intimes, c'est même un besoin impérieux de pouvoir exprimer au dehors, dans cette langue toute pathétique, les divers mouvements dont elles se sentent agitées.

C'est que la parole est vraiment bien imparfaite pour exprimer les sentiments ; disons même qu'elle y est absolument impuissante. A-t-on jamais pu définir convenablement l'amour, dont les nuances multiples sont si délicatement rendues par la musique ? Et d'ailleurs, définir, ce n'est pas exprimer, et toutes les fois qu'on désire faire connaître un sentiment qu'on éprouve, on comprend si bien qu'on ne peut que se faire deviner, qu'après avoir employé force métaphores, on finit généralement par demander aux personnes à qui l'on s'adresse si elles sentent bien ce qu'on a voulu leur dire. En un mot, comme il faut s'adresser à l'intelligence pour faire connaître une idée, de même il faut s'adresser à la sensibilité pour faire connaître un sentiment ; on ne peut le faire comprendre qu'en le faisant sentir, et c'est en ce sens que la musique est la langue de la sensibilité.

De là vient l'attrait de l'opéra, qui est dans tout son développement la représentation de certaines situations émouvantes ; la parole les précise, et la musique nous fait pénétrer dans le cœur même des personnages qui s'agitent sur la scène, nous soulignant les sentiments qui les animent, nous les faisant partager, et nous jetant ainsi au milieu de l'action.

Il est cependant une école qui se soucie parfois assez peu de rendre les sentiments indiqués par l'action scénique ; pourvu que les mélodies chantées soient agréables et coulantes, elle est satisfaite. C'est ainsi que dans les opéras italiens, on trouve un grand nombre de morceaux très connus et très retenus, dont les mélodies n'ont absolument aucun rapport avec les paroles qu'elles soutiennent, et sur lesquelles on pourrait, avec tout autant de sens dramatique, chanter des choses absolument différentes. Ce sont là des airs bons à faire jouer par des musiques militaires, mais ce n'est pas de la musique dramatique. Gluck, Berlioz, Meyerbeer, Rossini, Verdi dans sa seconde manière, ont eu d'autres soucis, et Wagner, posant en principe que la musique n d'autre but que d'exprimer ce que doivent sentir nages qui se meuvent sur la scène, est certain le vrai. Il se peut qu'on fasse parfois de la musi en poussant ce principe jusqu'à ses dernière sives conséquences ; mais on ne pourra jamai server, faire de bonne musique dramatique.

Dans les morceaux chantés, l'expression est raison inverse de l'intérêt des paroles ; aussi le vers bien faites ne sont-elles guère susceptibles musique pâle, suffisante seulement pour soutei dans ce cas en effet, l'idée prime le sentiment, cent musical nuirait au charme de l'idée, l'atte forcée d'opter. Bien entendu, il ne s'agit pas de vagues du genre du *Lac* de Lamartine, qui a été sique avec succès précisément parce que la poi n'y entre pour rien, et qu'il est sentimentalité pu néral, la poésie soigne plutôt l'idée, et la musi rythme, lui est un soutien suffisant. Il faut, pour veloppement musical du sentiment, une poésie troisième ordre qui indique seulement le suje puisse à la rigueur se passer d'écouter pour conc l'attention sur le charme du discours senti ; c ordre que doit être la poésie d'un libretto d'op surtout une œuvre musicale ; au contraire la ch n'est intéressante que par le trait d'esprit, s'accom d'une mélodie incolore. Bien des chansons diffé vent même se chanter avec un égal succès sur le comme le faisait Béranger pour les siennes.

C'est en considérant la musique comme langu ments qu'on peut facilement expliquer la grande qu'elle exerce sur les masses composées des él plus disparates ; un discours, un effet, peut laisser une partie des auditeurs ; il précise trop et n d'accord qu'avec quelques-uns, à cause de cela contraire, la musique, ne faisant qu'indiquer la sentiment, ouvre ainsi un vaste champ aux imag chacun peut broder sur ce thème donné et revê commun de la forme individuelle de ses soucis plaisirs du moment : en somme, tout le monde a et les vibrations intimes sont à l'unisson. Et com considérer que c'est surtout par le degré de cultu tuelle, par la nature des idées que diffèrent les hom que leur façon de sentir est bien moins variable prendra que celui qui possède le pouvoir de le d'une même émotion les fasse du même coup ment frères et puisse tirer de cette union passag digieux effets.

Les masses, en effet, sentent plus qu'elles ne seraient le plus souvent bien en peine de précis des élans irrésistibles qui les emportent.

Il est curieux de constater combien les chants sont d'ordinaire d'une expression simple et to sentiment a été purement exprimé, sans science prêts, et il en est résulté une musi charme naïf, source inépuisable of

les thèmes de leurs œuvres, se sentant incapables mieux. Ces chants populaires sont en général em... caractère triste; ils disent les vagues aspira... désirs impuissants, certain sentiment mal défini ... intime. Le peuple souffrait, ne sachant au ... mal, et ce n'est qu'en chantant qu'il pouvait ... souffrance. Ainsi ont pris naissance ces mélo... avec lesquelles ceux qui travaillent aiment à ... mélancolie, et qui sont souvent la seule source ... rechercher l'histoire de ceux qui ont vécu et ...eurément.

Les différentes races humaines ont chacune leur ... ont aussi un système musical propre à chacune ... ces différents systèmes, dont l'existence ... l'action des mêmes causes qui ont fait des ... pour désigner les mêmes choses, prouvent bien ... des deux langages est commune, et que l'un ... spontanée des sentiments, comme l'autre est ...

...il étrange qu'un Arabe, par exemple, qui n'en... langage, prît du plaisir à notre musique : ... produit sur lui aucun effet, et nos mélodies ... et les plus expressives le laissent complète... La réciproque est d'ailleurs parfaite.

...habets, les gammes doivent différer dans ... et diffèrent effectivement. Elles ne sont ... et subissent l'évolution commune à toutes ... Presque tous les peuples non civilisés ignorent ... demi-tons et ne se servent que des gammes à ...les. Ce fait s'explique facilement, si l'on veut ... que ce sont précisément ces intervalles qui ... les intonations élémentaires dans leurs grandes ... qu'ils doivent par conséquent constituer presque ... musique voisine de son origine. Progressi... besoin d'exprimer les nuances fait que ces inter... semblent : ainsi tandis que les anciens Celtes ... demi-tons, les Grecs, ce peuple si parfaitement ... étaient arrivés par un raffinement contraire au ... à l'emploi des quarts de ton ; leur musique, par ... était devenue molle, vague, traînante, et retour...lement, dans cette recherche de la nuance, aux ... du langage parlé. La recherche de l'expression ... aussi à diminuer parfois notre intervalle mini...mi-ton, et on a souvent remarqué que certains ...aient même de ce procédé dans la résolution ... sur la tonique, ne manquant jamais de hausser ...exagérée la note sensible qui la précède.

...n, l'effet produit par une musique dont le sys... nôtre est fort pénible à notre oreille; nous ...ont pas le droit de dire que les Indiens ou les ...faux; il faut avoir appris une langue pour ... il suffit, en somme, d'une assez courte ac... trouver tout à fait supportable, sinon ... qui nous avait paru sauvage ... audition. En ce sens ... bien qu'...

comparer certains gosiers humains à celui de ces oiseaux; et la chose vraiment surprenante serait qu'il en fût autrement, et que l'alphabet musical se trouvât, sans travail d'imitation préalable, être le même chez eux et chez nous.

Chez les animaux, d'ailleurs, le langage musical est toujours extrêmement restreint; tous les vertébrés possèdent cependant le pouvoir de correspondre entre eux au moyen de sons inarticulés, et de se communiquer ainsi leurs impressions. L'évolution générale des êtres a fait l'intelligence à l'extrémité supérieure de l'échelle, et c'est aussi là seulement qu'on trouve la parole; mais au-dessous de l'homme se pressent une foule d'êtres sentants qui, eux aussi, disent ce qu'ils éprouvent. Seulement, chez eux, l'intelligence est encore trop obscure pour pouvoir s'exprimer, et c'est à l'homme qu'il faut arriver pour en trouver le langage, qui est le son articulé, la parole. Mais l'homme lui-même a dû passer par une longue période d'enfance bien proche de l'état de brute, et il faut admettre, avec M. Laugel, que les langues, au début, ont dû avoir un caractère tout musical et une richesse infinie d'inflexions. Les enfants, eux aussi, n'ont qu'un langage inarticulé au moyen duquel ils expriment ce qu'ils sentent; ce n'est que plus tard, lorsque le cerveau a acquis un développement suffisant pour concevoir l'idée, que la parole se produit pour la traduire.

Presque toujours la musique a pour effet de fixer l'attention des animaux, et tout le monde connaît certains résultats des plus curieux obtenus chez diverses espèces, depuis l'éléphant jusqu'à l'araignée. Ce langage de la sensibilité est en effet bien plus à leur portée que la parole, et quand nous nous adressons à nos animaux domestiques, il faut admettre que c'est par l'intonation seule, plus ou moins renforcée, que nous nous faisons comprendre, c'est-à-dire sentir : le mot articulé n'a de sens pour eux qu'à la condition d'une éducation préalable basée sur l'association des sensations. Un chien ne se trompe jamais sur l'intention de celui qui l'appelle, et le ton lui dit suffisamment si c'est la caresse qui l'attend, ou la correction; de même la musique ne laisse jamais les animaux indifférents, et soit qu'elle leur procure des sensations plus ou moins vagues dans lesquelles ils se complaisent et qui leur inspirent même parfois une gaieté désordonnée, soit au contraire qu'elle les impressionne désagréablement, tous cependant sont émus par ses accents.

Après ce qui précède, il serait oiseux de discuter le rang que tient la musique parmi les autres arts : son origine, sa nature, ses effets lui font une place à part; elle est une langue que tout le monde sent, que presque tous parlent à quelque degré, et dans laquelle quelques-uns s'élèvent à la sublime éloquence.

La poésie, par sa mesure et son rythme qui règlent l'intonation, est le premier intermédiaire à placer entre le discours et la musique; mais elle est loin d'avoir la puissance de cette dernière, à cause du degré de culture intellectuelle qu'elle exige.

La mimique, qui est aussi un moyen d'expression de notre ... état psychique, se rapproche plus de la musique par ... le geste laisse l'idée plus vague et dit mieux

le sentiment; elle tient d'ailleurs une grande place parmi les moyens d'action de l'orateur. Mais il faut dire aussi que si l'orateur éloquent est puissant à remuer les masses, c'est qu'il chante véritablement par l'exagération de ses intonations; car c'est par ce qu'elle a de musical que l'émotion de la voix humaine est contagieuse; c'est en effet une loi de notre organisation nerveuse de subir la contagion des états de sensibilité et de vibrer à l'unisson, et c'est ainsi qu'on peut expliquer comment telle page, qui nous laisse froids à la lecture, peut nous arracher des larmes dans la bouche d'un bon acteur.

Il serait intéressant, passant maintenant de la théorie à la pratique, de rechercher par quels accents musicaux se traduisent couramment les divers états de sensibilité, pris dans leurs divisions générales. On a même tenté de noter les cris provoqués par certaines douleurs physiques déterminées. On peut analyser, inversement, les impressions produites par l'émission pure et simple des divers intervalles de la gamme et noter les états sensibles dont ils nous paraissent être les symboles; mais une telle expérience ne pourrait avoir de valeur qu'à la condition d'être répétée sur un grand nombre de personnes. On pourrait enfin, d'autre part, étudier de quelle manière les maîtres incontestés et possédant au plus haut degré le génie dramatique ont noté, dans l'opéra, les cris du cœur les mieux caractérisés, ceux de la vie courante, si l'on peut s'exprimer ainsi; et il est en effet curieux de constater que Gluck, Mozart, Berlioz, Meyerbeer, Rossini, Wagner, ayant les mêmes situations à traduire, soit dans le récitatif, soit dans la mélodie, ont fait usage des mêmes intonations musicales.

C'est ainsi qu'on trouvera que dans les interrogations, les appels, c'est la tierce majeure qui est généralement employée; cet intervalle musical a un caractère appellatif marqué, qui va devenir encore plus pressant dans l'intervalle de quarte, émis de bas en haut; cette même quarte, au contraire, émise de haut en bas, dit l'affirmation, la décision, l'ordre. Les quintes mineure et majeure expriment depuis la prière jusqu'au désir violent et à la menace. La sixte est l'intervalle de la passion; c'est le symbole d'une sentimentalité très accentuée, et nous la rencontrons fatalement dans toutes les situations où l'amour se déclare; un tel aveu bien dit ne va pas sans le secours de la sixte; un demi-ton plus haut, c'est déjà quelque chose de pénible qui va se résoudre en une véritable expression de douleur dans le cri de la septième, qui est en effet le symbole de l'excès pathétique.

Voici ce qu'on trouve à chaque pas dans la musique dramatique, et ce qui saute aux oreilles, si l'on peut s'exprimer ainsi. En somme, il n'y a pas deux façons de bien dire une même chose en musique, et c'est dans la manière dont la phrase est amenée et soutenue par l'harmonie que diffèrent les auteurs. Bien entendu, nous ne parlons ici que des lambeaux de récitatifs, des fragments de mélodies dans lesquels on peut trouver comme l'explosion des sentiments, car c'est là seulement qu'il faut chercher à saisir l'intention du musicien, qui ne tarde pas à se perdre dans le développement de la phrase.

Ce qui précède peut expliquer comment la d'Orphée qui, suivant la tradition antique, n'ava cordes donnant les intervalles de quarte, de qu tave, était cependant d'une certaine richesse de pression dans l'emploi qui en était fait pour so dans la déclamation. De fait, les plus beaux tiques des œuvres des maîtres ont été obtenus nombre double seulement d'intervalles musica

La comparaison de ces intonations et des ser elles sont les symboles permet de trouver la r logique de la correspondance même de la n expression. On voit en effet que c'est dans l rapprochés qu'il faut chercher l'expression de l de la monotonie, du doute, de la mélancolie e tesse; le groupe des intervalles moyens affirme la volonté, le désir, qui va se faisant plus ar intervalles extrêmes, où il faut chercher la sen plus intense, l'expression de l'amour, de la priè cri de la douleur.

Or, les sentiments tristes ayant pour conséqu minution de vitalité, on conçoit que musicale priment par des intervalles diminués, dont l'ém que peu d'efforts de voix, peu de force à dépense au contraire, les vifs désirs, les passions fortes, du plaisir et du bonheur allant toujours avec u quelque sorte exubérante, c'est ce trop-plein q en émissions vocales étendues, et par suite fat là la porte d'échappement de cet excès de forc sent en soi sous l'aiguillon du désir, dans l'em la passion, ou dans la lutte contre une forte d

Il y a de ces airs qu'on ne peut chanter que plein de santé, tant ils nécessitent d'efforts de vo part, rien ne calme mieux, dans les transports d bérante, que quelques minutes d'un chant à mons.

Après avoir essayé de trouver l'origine de la définir sa nature et d'expliquer sa puissance d'a vient de dire quelques mots de la nature du pl Les plaisirs de l'intelligence, comme ceux des s ral, ont pour condition essentielle la variété des sensations pour ceux-ci, idées pour celles-là; dit Descartes précisément à propos de la musique en toutes choses ». De là, l'attrait des œuvres les événements se succèdent fréquents et impré charme des toiles aux couleurs savamment vari effet, n'est plus incompatible avec le plaisir que d'une impression, quelque agréable qu'elle soit. n'échappe pas à cette loi générale, et il faut cher des jouissances musicales dans la variété infini sensibilité par lesquels nous fait passer la rapi des intervalles musicaux : il y a là comme un c de notre être sensible; et bien entendu il ne du plaisir tout matériel du sens de l'ouïe, dehors de toute attention, mais de ce de tout l'individu considéré comm ments.

...à cette jouissance, qui se développe parallè-
... succession des sons, le plaisir qui résulte de l'a-
... nous faisons de nos sentiments personnels du
... cadre qui nous est offert par le sens général de
...ntée; d'où il résulte qu'à l'audition d'un thème
... sentiment mélancolique, plusieurs milliers
... s'en vont berçant une mélancolie générale ayant
... d'eux un objet particulier. Je le répète, cette
...ité de la phrase musicale et sa facile adaptation
...ts individuels sont les causes du goût qu'éprou-
... pour la musique, et aussi de la puissance
... sur elles.
...ppement de la tonalité, sans laquelle ne va plus
... moderne, et qui donne une sorte de fond
... ondoyante variété des accents musicaux, fait
... grandes conditions du plaisir se trouvent réu-
... musique : la variété dans l'unité.
... possible de traiter de la musique sans parler
..., car, bien que n'en faisant pas essentiellement
...ire, la soutient et précise le vague de son
... mouvement, en musique, comprend la mesure
... il ne faut pas chercher l'origine ailleurs
...vements et les allures propres à l'homme.
..., l'origine de la mesure serait dans les
... voix chez le chanteur, ou du geste chez
... effet tout accent est précédé d'une in-
...prise d'archet ou de tout autre geste, sui-
..., qui marque un nouvel effort à faire pour
... certaine étendue de chant; ces efforts, réglés
..., ne sont autre chose que l'encadrement de
...icale dans la mesure, par parties déterminées
... même, et la suite de ses accents.
..., les divers rythmes rappellent assez visible-
... allures de la marche du piéton et du cava-
... soit possible de leur attribuer une telle ori-
... cause qui nous fait arpenter notre chambre
... diverses suivant nos impressions du moment,
... longues rêveries de la solitude, comme durant
...ions intimes, détermine aussi le mouvement et
... pièces de musique. Rapides et brillants quand
... dans l'inspiration de quelque sentiment d'en
... de bonheur comportant un large écoulement
... deviennent lents et simples quand ils doivent
... à la mélodie dans l'expression de la tristesse.
... notre être sensible aime à être bercé par des
... des mouvements naturels extérieurs, réci-
...rtains bruits cadencés subis accidentellement,
... d'un train en marche, du trot d'un cheval, ou
... barque provoquent certains états de sensi-
...ence desquels on se surprend à fredonner
... à imaginer des mélodies qui se plaquent
... mouvement fortuitement imposé. C'est
...ue le musicien éprouve ces délicieuses
...ations de l'out...
...on voyage...

Résumons maintenant tout ce qui précède en quelques lignes : l'histoire de la phrase musicale comme l'analyse de ses éléments prouvent bien que son origine est dans l'imitation des intonations du langage parlé, intonations qui expriment les sentiments, et qui ont été amplifiées suivant certaines lois dictées par la conformation de nos organes. Le second élément de la parole, l'articulation, qui exprime l'idée, a d'ailleurs suivi un développement parallèle conforme aux lois de l'intelligence et a donné la formule algébrique. L'intervalle musical est donc le symbole d'un état de sensibilité, comme le mot est celui d'un état de l'intellect, et la musique est le langage de notre être sensible, comme les sciences mathématiques sont le langage de la raison pure.

Disons en passant que les magnifiques travaux d'Helmholtz laissent entrevoir que, dans ces régions de l'absolu, ces deux branches bifurquées d'un même tronc pourront bien quelque jour être réunies.

Quoi qu'il en soit, une telle conception de l'origine et de la nature de la musique explique bien l'universalité de son domaine et la puissance de son action, ainsi que tous les faits particuliers qui se rattachent à son usage.

Héricourt.

AGRICULTURE

L'Égypte en 1800

D'après P.-S. Girard (1).

Membre de l'Institut de France et de l'Institut d'Égypte.

Immédiatement après l'occupation des différentes provinces de l'Égypte par l'armée française, je fus chargé de remonter le Nil jusqu'à la première cataracte, de reconnaître l'influence de ce fleuve sur la fertilité de cette contrée et de recueillir les matériaux nécessaires pour établir sur un plan général le système de ses irrigations.

Je partis du Caire le 29 ventôse de l'an VII (19 mars 1799), avec plusieurs membres de la commission des arts : chacun de nous s'occupa, pendant le voyage, des recherches vers

(1) Ces notes sont extraites d'un *Mémoire sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de l'Égypte*, qui a paru en 1822.

En Orient, les choses et les hommes se modifient si lentement qu'un intervalle de quatre-vingts ans n'a apporté aucun changement à l'état de l'agriculture égyptienne. Il semble que ces pages aient été écrites hier, tant l'Égypte de 1800 ressemble à l'Égypte de 1882.

P.-S. Girard, bisaïeul du directeur de cette Revue, fut un des fondateurs de l'Institut d'Égypte. Il accompagna Bonaparte dans l'expédition d'Égypte et ne quitta ce pays qu'avec l'armée française, après la capitulation d'Aboukir, au mois d'août 1802.

Peut-être, puisqu'on se plaît à l'oublier, ne sera-t-il pas inopportun de se souvenir qu'il y a eu une glorieuse expédition d'Égypte, et que ce magnifique pays a été, pour la première fois conquis, exploré et colonisé par des Français. Ce n'est pas, d'ailleurs, sans une pro... tristesse qu'on peut parler aujourd'hui de l'ancienne influence ...France dans la vallée du Nil.

lesquelles son goût particulier l'appelait. Celles que je me proposais de faire ayant spécialement pour objet l'amélioration du pays, il fallait, avant tout, acquérir la connaissance exacte de son état actuel et des ressources que lui procurent l'agriculture, l'industrie et le commerce. Le champ des renseignements que j'avais à recueillir se trouvait ainsi parfaitement circonscrit; et je l'ai parcouru avec d'autant plus de détails, que je m'y suis, pour ainsi dire, exclusivement renfermé.

Les recherches dont je me propose de rendre compte se sont étendues à toutes les provinces de l'Égypte. La persévérance et les soins que j'ai apportés à les recueillir donnent à leurs résultats le degré d'exactitude dont un pareil travail est susceptible. Celui que j'avais entrepris avait pour objet spécial, comme je l'ai dit, de connaître l'état actuel de l'agriculture, de l'industrie et du commerce de l'Égypte; ainsi la division s'en trouve naturellement indiquée sous chacun de ces titres.

Le Nil, depuis Syène jusqu'au Caire, coule, comme on sait, sur 100 myriamètres environ de développement, du midi au nord, dans une vallée de trois lieues de largeur, réduite entre deux chaînes de montagnes, dont l'une s'étend, à l'est jusqu'à la mer Rouge, et dont l'autre termine, du côté de l'ouest, les déserts de l'ancienne Libye.

A peu de distance au-dessous du Caire, ces deux montagnes s'écartent l'une de l'autre : la première, en se retournant vers la mer Rouge; la seconde en se prolongeant au nord-ouest jusqu'à la Méditerranée.

Tout l'espace renfermé entre ces deux chaînes et l'isthme de Suez est un terrain d'alluvion que le Nil a formé et qu'il a sillonné à diverses époques, en suivant des directions différentes. Ce grand atterrissement, le fond de la vallée étroite dont nous venons de parler, et la province de Fayoum, qui s'y rattache par un grand canal, constituera le sol cultivable de l'Égypte. Il présente une superficie totale d'environ 2100000 hectares.

Le sol est composé, à sa surface, d'un limon noirâtre, qui repose sur des couches de sable fin, plus ou moins épaisses, à travers lesquelles filtrent les eaux du Nil.

Une contrée située entre le 24ᵉ et le 31ᵉ degré de latitude, où il ne pleut presque jamais, ne peut être fécondée que par le débordement du fleuve qui la traverse, ou par des arrosements artificiels.

Le Nil commence à croître au solstice d'été et parvient au *maximum* de sa crue à l'équinoxe d'automne; il décroît ensuite par degrés jusqu'au solstice d'été de l'année suivante : ainsi il s'exhausse pendant trois mois et s'abaisse pendant neuf; ce qui donne une idée de son régime.

Au moment où ses eaux sont le plus basses, le sol de la vallée leur est supérieur de 8 à 10 mètres dans la partie méridionale du Sa'yd, de 4 et 5 aux environs du Caire, et de 1 mètre seulement aux embouchures des deux branches de Rosette et de Damiette.

Deux mois après que le Nil a commencé à croître, c'est-à-dire du 20 au 25 août, on coupe les digues qui ont été élevées quelque temps auparavant, à la tête des ca[nau de déri]gation creusés de distance en distance sur les d[eux rives du] fleuve. Ces canaux sont dirigés dans la haute Ég[ypte plus ou] moins obliquement, vers les deux chaînes de mo[ntagnes qui] bordent la vallée : parvenus à leur pied, ils se pr[olongent pa]rallèlement au désert; mais des digues transver[sales en in]terrompent le cours, de sorte que leurs eaux, [arrêtées par] ces digues, s'élèvent contre elles et submergen[t la surface] des terrains qu'elles enferment. On conçoit que [plus la crue] du Nil est considérable, plus les eaux s'élèvent e[ntre les] barrages dont on vient de parler, et plus, par [conséquent,] l'espace qu'elles submergent est étendu.

Quand cette submersion a atteint sa plus gra[nde hauteur,] on coupe la digue qui soutenait les eaux; ell[es descendent] alors au delà de cette digue, en suivant le mêm[e canal, qui] se prolonge lui-même sur la limite du désert, j[usqu'à un se]cond barrage qui, arrêtant de nouveau les eau[x, les force] de se gonfler et de se répandre sur une parti[e du terrain] renfermé entre deux digues transversales consé[cutives.]

On coupe la seconde digue comme on avait [coupé la pre]mière, les eaux descendent de la même maniè[re jusqu'au] troisième barrage, qui produit à son tour la subm[ersion d'une] certaine étendue de terrain; et ainsi de suite [jusqu'à ce] que les deux rives de la vallée, divisées en ét[angs succes]sifs par les principaux barrages dont nous ve[nons d'indi]quer la disposition, aient été inondées par les e[aux] du Nil.

Les prises d'eau sont renouvelées dans ce fl[euve, de dis]tance en distance, au moyen de canaux particuli[ers qui répa]rent les pertes des dérivations supérieures, et [qui augmen]tent, par le nouveau volume qu'elles y ajoutent, l['étendue des] terres submergées.

Afin que les eaux de l'inondation restent sur [les terres et] ne retombent point dans le fleuve, en amont [des barrages] contre lesquels elles s'accumulent, les rives du [Nil sont bor]dées de digues plus ou moins hautes, qui serve[nt de chemins] pendant l'inondation; de sorte que, dans beaucou[p d'endroits,] pendant cette période de l'année, les eaux inté[rieures, rete]nues par ces digues, sont plus élevées que l[es eaux du] fleuve.

Le système d'irrigation que nous venons de [décrire con]siste, comme on le voit, à former pendant l'in[ondation, sur] les deux rives du Nil, une suite d'étangs qui s'él[èvent les uns] au-dessus des autres. Ainsi, tandis que la pent[e du fleuve] est distribuée, suivant une certaine loi de con[tinuité, sur] toute la longueur de son lit, depuis la prem[ière cataracte] jusqu'à la Méditerranée, cette même pente se [trouve distri]buée par gradins le long des canaux qui trave[rsent succes]sivement les divers territoires qui le bordent.

Il est aisé de concevoir, d'après ce qui précéd[e, que l'amé]lioration du système des arrosements de l'Égyp[te ne dépend] pas tant de la profondeur à laquelle les canaux [sont creusés,] que du bon entretien des digues qui barrent [transversale]ment la vallée. Ces digues, dirigées ordinairem[ent d'un vil]lage à l'autre, servent de moyen de commun[ication entre] eux pendant l'inondation et sont entretenues

elles sont construites en terre et exposées lorsque les eaux qu'elles soutiennent sont vent, on revêt ces digues d'un ou de plusieurs de jonc, que l'on soutient au moyen de pi-

irrigation se pratique dans l'intérieur du Delta, deux rives du Nil dans la haute Égypte. On due des terres inondées dépend de deux cir-l'abord, de la hauteur de l'inondation, ensuite, temps pendant lequel on laisse les eaux s'ac-les digues qui les soutiennent; mais, comme immédiatement au-dessous reste à sec jus-laisse entrer les eaux supérieures en ouvrant conçoit que les villages inférieurs peuvent retards qu'on apporterait à cette ouverture, dont les villages supérieurs jouiraient l'inondation tendue sur leur territoire.

distribuer les eaux d'un réservoir, quand il des terres adjacentes, rend la province du d'être mieux arrosée et, par conséquent, grand nombre de cultures que les autres C'est au reste au moyen de barrages plus les uns des autres, que l'on y soutient pendant le temps nécessaire pour le fer-

qui traversent l'Égypte supérieure sont coupées dans leur longueur par ordinairement bâtis en briques, et environ trois mètres de largeur. L'inter-à l'autre est occupé par un déversoir égale-maçonnerie, et par-dessus lequel s'écou-elles ont séjourné suffisamment dans en amont de ces ponts.

qui ont été inondées par les eaux du Nil, de l'ouverture des canaux jusqu'à la rup-sont affectées à certaines cultures, lesquelles, la dénomination générale d'*el bayâdi*, n'ont arrosement jusqu'à la récolte. Les cultures que pendant la même saison sur des terres que inondées, ou qu'il n'a point couvertes assez des arrosements artificiels, et sont distin-dénomination d'*el chetaouy*, ou culture d'hiver. des grains *el bayady* ou *el chetaouy*, com-cultures appelées *el keydy* ou *el seyfy*; c'est-d'été. Elles se font pendant la saison des plus Nil, et elles ont toujours besoin d'arrosements de plus en plus pénibles.

le Nil commence à croître, succèdent aux celles que l'on désigne par les noms d'*el* elles se font dans des terres basses, et d'*el* se font dans des terres hautes qu'il faut surplus, que, pendant cette saison, les deviennent de plus en plus faciles par et par l'introduction de ces eaux dans Cette succession de cultures fournit naturelle de l'année rurale en trois périodes d'environ quatre mois chacune. La première correspond à la durée des cultures d'hiver, *el bayady* ou *el chetaouy;* la seconde, à la durée des cultures d'été, *el keydy* ou *el seyfy;* enfin la troisième, à la durée des cultures d'automne, *el demyry* ou *el mabâry*. Lorsque les terres, cultivées pendant la seconde et la troisième période, sont situées le long du Nil ou sur le bord des canaux de dérivation, on les arrose à bras d'homme, en élevant l'eau de ces canaux à l'aide de seaux de cuir appelés *delou* ou *chadouf*.

Le prix de la journée des ouvriers employés aux travaux de l'agriculture varie dans les différentes provinces de l'Égypte : dans le Sa'yd, elle est de 5 à 8 médins (1) ; dans la province du Fayoum, aux environs du Caire et dans le Delta, elle s'élève de 8 à 19.

Ces ouvriers travaillent depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher. Ils font deux repas par jour : le premier vers onze heures du matin, et le second le soir. Ils vivent de pain de *dourah,* de riz, d'ognons crus, de concombres, de fromage, de fèves, de lentilles, etc., et rarement de viande, excepté pendant le temps du *ramadân;* ils mangent alors du chevreau bouilli, du buffle etc. La nourriture journalière du *fellah* du Sa'yd peut être évaluée à trois médins. Ils ne portent pour vêtement qu'une robe ordinairement brune, appelée *gebbeh;* elle est faite d'une étoffe fabriquée avec la laine des moutons du pays, à laquelle on laisse sa couleur naturelle : il entre dans la fabrication de ce vêtement environ quatre *rotl* de laine filée.

Le prix du rotl de cette laine, prête à être mise en œuvre, est de 65 médins : il en coûte 30 pour la fabrication du tissu, et 15 pour la façon de la robe, ce qui la fait revenir à 300 médins environ, ou à 4 pataques au plus. Ce vêtement dure un an, ou quatorze mois.

La nourriture du fellah étant estimée à 3 médins par jour coûte chaque année 1095 médins, ou à très peu près 12 pataques : ainsi la dépense annuelle d'un paysan d'Égypte pour sa nourriture et son entretien peut être évaluée à 18 pataques, auxquelles il faut en ajouter quatre pour la consommation qu'il fait accidentellement de café et de viande. Sa dépense totale peut donc être calculée sur le pied de 22 pataques par année ; ce qui revient à un peu plus de 70 francs de notre monnaie.

Les transports éloignés se font à dos de chameau ou à dos d'âne. La charge d'un chameau, quand il doit remplir une course un peu longue, ne va point au delà de 2 *ardeb* de blé, les deux ensemble du poids de 250 kilogrammes environ. Avec cette charge, un chameau, marchant au pas, parcourt 2000 mètres en 25 minutes, ainsi que je m'en suis assuré par plusieurs expériences.

(1) Le para ou médin est une très petite pièce d'argent allié de cuivre, qui a cours dans tout le Levant, et dont 28 équivalent à 1 franc de notre monnaie.

La pataque est une pièce fictive de 90 médins : elle est à notre pièce de 5 francs [illegible] ainsi elle équivaut à 3 fr. 21. Il y [illegible] mais, dans tous les compt[illegible] à celles que nous venons d[illegible]

Outre sa charge ordinaire en denrées, un chameau porte encore quelquefois son conducteur. On estime à 7 médins la nourriture journalière d'un chameau.

La charge d'un âne est d'un *ardeb* seulement.

Ce sont des bœufs qui sont ordinairement employés aux travaux de l'agriculture : la nourriture d'un bœuf est estimée de 8 à 12 médins par jour. Dans la haute Égypte, on n'entretient des troupeaux de buffles que pour le lait qu'ils fournissent; on n'a point essayé de s'en servir à la manœuvre des machines à arroser, parce que ces machines ne sont point mises à l'abri du soleil, dont ces animaux ne peuvent supporter l'ardeur; mais, dans le Delta, les buffles mâles sont employés à ce travail, parce que le climat y est plus tempéré, et que, d'un autre côté, il n'y a guère de machines à pots qui ne soient abritées par un ou plusieurs sycomores.

La fertilité de l'Égypte contribue peu au bien-être de ses habitants, et l'agriculture n'y a pas reçu de grands encouragements ; cela tient à ce que les cultivateurs ne sont pas propriétaires, et que, sous le gouvernement des mamelouks, la terre était surchargée de toutes les contributions qu'elle pouvait supporter. Aussi peu disposé à profiter de l'expérience du passé qu'à user de prévoyance pour l'avenir, il n'envisageait que le moment présent, et, certain de tout obtenir par la violence, il s'embarrassait peu d'améliorer une terre sur laquelle il ne faisait, en quelque sorte, que passer. D'ailleurs, la forme bizarre de ce gouvernement excluait tout système d'amélioration, et celle du sol en particulier exige des avances trop considérables pour qu'un tel assemblage d'hommes, dépourvus de toute instruction et qui ne connaissaient que les jouissances du luxe, se déterminât à les faire.

Dans cet état de dégradation, la partie de l'Égypte comprise entre Syout et Qéné a cependant été améliorée vers le milieu du siècle dernier; il paraît qu'on y entretenait avec assez de soin les digues et les canaux nécessaires aux irrigations, mais c'était précisément parce que les mamelouks ne la gouvernaient pas.

Les bords de la vallée d'Égypte sont habités à l'orient par les tribus d'Arabes venues directement de l'Yémen, et au couchant par d'autres Arabes qui, après s'être répandus dans tout le nord de l'Afrique et les parties occidentales de l'Europe, se sont rapprochés, à différentes époques, du pays dont ils étaient originaires. Les uns ont continué de mener une vie errante et d'habiter avec leurs troupeaux sur les confins du désert; les autres se sont plus avancés vers le Nil et sont devenus cultivateurs.

Les deux rives du canal de Joseph, sur la gauche du Nil, et la province d'Atfyeh, du côté opposé, sont occupées par des Arabes devenus cultivateurs et qui sont maîtres de plusieurs villages. Ces Arabes, en embrassant un nouveau genre de vie, n'ont pas pour cela renoncé à leurs anciennes habitudes, et notamment à celle de se procurer par la violence ce qu'ils ne peuvent acquérir par leur travail. Ils s'emparent de vive force des meilleures terres, dirigent le cours des eaux de l'inondation et rompent les digues aux époques qui leur conviennent le mieux, sans s'embarrasser des intér voisins, s'ils les croient hors d'état de leur rési pèces de cultivateurs, qui labourent, pour ainsi di à la main, exercent une sorte de suzeraineté s et, comme il n'est pas toujours facile de leur fai impôts que supportent les terres cultivées, att sistance avec laquelle ils sont en état d'appuyer le privilège qu'ils s'arrogent tourne au détriment habitants, qui payent d'autant plus que ces Ara moins.

Les droits qu'ils usurpent sont tels que, sans malité, ils s'emparent de la récolte des villages si portée, quand celle qu'ils ont faite sur leurs pro ne suffit point à leur approvisionnement. A la vé cordent en retour une sorte de protection à ces venus ainsi leurs tributaires; mais cette protectio chèrement achetée, n'est pas constamment effica que tel village situé entre des tribus ennemies ternativement par chacune d'elles.

Si le voisinage des Arabes devenus cultivat dangereux pour les *fellah*, on peut juger de ce niers ont à craindre des Arabes qui vivent en tentes et qui viennent se fixer, suivant les saiso un point, tantôt sur un autre, toujours prêts à ce qu'ils trouvent à leur convenance et à s'enfuir troupeaux, quand on peut les combattre avec des grandes que celles dont ils disposent.

Au reste, il n'est aucun de ces Bédouins qui fort au-dessus d'un *fellah*, au travail duquel ils une sorte de honte; comme ils ne reconnaissent plus légitime que celui de la force, et qu'ils n'att l'ordinaire que des gens sans défense, les avant obtiennent les disposent naturellement à se regar les véritables propriétaires du pays.

Ce n'est pas seulement dans l'Égypte moyen *fellah* ont à redouter le voisinage des Arabes; qu ties de la province du Fayoum sont aussi exposée que les tribus errantes viennent y exercer de temps.

Nous pouvons résumer, dans le tableau suivant et les produits des différentes cultures s'appliqu superficie de 10 feddân, chacun de 5929 mètres s par conséquent, les 10 feddân équivalent à 5 hect c'est-à-dire à 6 hectares à très peu près.

Indication des cultures.	Frais. — Francs.	Produits. — Francs.
Blé *el bayady*	166,31	642,70
Fèves *el bayady*	114,27	520,41
Trèfle *el bayady*	60,30	438,66
Carthame *el bayady* . .	506,77	1115,45
Dourah *el nabary*. . . .	327,52	488,62
Indigo	3085,23	4827,84
Blé *el chetaouy*.	428,82	776,23
Lin	534,12	[illegible]
Riz et trèfle	2914,68	[illegible]
Riz et blé	[illegible]	

tions se prélèvent, dans les différents cantons, en nature, ou tout à la fois en nature et en argent, en général, proportionnées à la qualité des is, comme elles ne sont établies sur aucune es variaient d'une province à l'autre, suivant la lui qui la gouvernait. Ainsi l'extrémité supé province de Thèbes, abandonnée à Hasan bey, up plus surchargée d'impôts que le reste du Sa'yd, rtilité fût beaucoup moindre.

et la perception des impôts sont, comme on mains des chrétiens cophtes. Les Arabes, après conquête de l'Égypte, leur en laissèrent le ca rent ainsi dans la nécessité de les employer s qu'il serait question d'opérations relatives à la ts.

s, de leur côté, exclus par leur religion de toute ministrative, et qui ne pouvaient prétendre à ration chez un peuple où l'on méprise tout ce mahométan, ont senti de quel intérêt il était rendre exclusivement utiles aux dépositaires ; ils ont, en conséquence, tenu caché tout re passer en d'autres mains les fonctions t. A l'aide des premières notions du cal lgaire et des caractères de leur ancienne servent pour écrire l'arabe, ils sont par pentage inexact et d'une répartition plus e un art mystérieux dans lequel ils sont juge bien que de tels hommes doivent être donner des renseignements sur des procédés essés à couvrir d'obscurité. Ils se sont bien le séjour des Français en Égypte mettrait fin rivilège exclusif dont ils ont joui jusqu'à pré rait à l'inutilité; ceci explique assez leur in les questions qu'on leur adresse et leur mau d ils sont pressés de répondre.

es agents cophtes n'avait de traitement fixe. Il seulement aux premiers écrivains une somme r jour, pour leur tenir lieu de ce que nous ap le bureau.

res consistaient en remises sur le produit de étaient de 5 parats par pataque, tant pour l'in pal que pour ceux qui résidaient dans les *kâ hefs*-lieux d'arrondissement. Celle des écrivains n'était que de 2 parats, mais ils étaient nourris nts du village où ils faisaient la perception.

rquer que cette remise totale de 7 parats par prélevée sur le cultivateur en excédent de l'im

se payait en nature, elle était de 5 ou 6 *ardeb* galement prélevée en dehors de l'impôt.

e. la seule avouée du gouvernement, n'était artie du bénéfice des Cophtes. Ils ont trouvé ofitant de l'ignorance des *fellah*, en asso illicites la plupart des cheiks des villa chetant l'impunité par des sacrifices, de s de perception au quart de leurs recettes, et cela de l'aveu même du plus grand nombre d'entre eux. On va voir que, par l'ordre de choses qui était établi, ils pouvaient lever à leur profit plus d'un tiers des contributions de l'Égypte.

Comme les produits des terres varient suivant les différentes crues du Nil, et qu'il se fait plusieurs récoltes dans la même année, il faut constater aux différentes époques l'étendue des terres ensemencées.

L'impôt était ensuite perçu dans les villages, soit après l'ensemencement des terres, soit immédiatement avant les récoltes; mais il ne produisait jamais ce qu'il aurait dû produire, parce que l'état fourni par l'arpenteur était toujours inexact. C'est en effet sur cette opération que les fraudes des Cophtes sont les plus lucratives, les plus aisées à commettre et les plus difficiles à découvrir.

Lorsqu'une portion de terre est mesurée, l'arpenteur en calcule sur le lieu même la superficie et la proclame à haute voix en présence des habitants du village, qui assistent ordinairement à cette opération. Cette publicité, chez un peuple moins ignorant, serait la sauvegarde des intérêts de chacun; mais c'est ici une forme illusoire, qui ne sert qu'à assurer d'une manière plus authentique les marchés scandaleux dont l'arpentage est l'objet, quand on en altère les résultats, soit en augmentant, soit en diminuant la quantité de *feddân* réellement en exploitation.

Dans le premier cas, le particulier qui se voit chargé d'un nombre de *feddân* supérieur à celui qu'il croyait avoir ensemencé marchande avec l'arpenteur pour obtenir de lui, moyennant une certaine somme, la remise de quelques *feddân*: si ses propositions sont acceptées, il n'est inscrit sur le registre que pour une quantité à peu près égale à celle qu'il exploite; si, au contraire, il ne fait aucune réclamation et ne prend point d'arrangements particuliers, il paye en temps et bien un impôt qui excède plus ou moins celui dont il est véritablement redevable et dont le montant reste disponible entre les mains des percepteurs.

Dans le second cas, un particulier qui a ensemencé une certaine étendue de terre, et qui ne veut payer l'impôt que d'une partie, s'accommode avec les Cophtes, qui lui vendent cette réduction.

L'impôt perçu en nature fournit la matière d'une fraude encore plus productive, et qui se commet publiquement. Lorsque les grains sont reçus par les Cophtes, ils se servent d'une mesure beaucoup plus grande que celle qu'ils emploient quand ils en font le versement dans les magasins publics; et la différence entre ces mesures, tout entière à leur bénéfice, monte quelquefois jusqu'à 25 et 30 ardeb pour cent.

Ces gains illicites et quelques autres de moindre importance étaient répartis entre tous les individus de cette corporation, depuis le dernier scribe jusqu'aux écrivains des *Kâchef*. Quant à l'intendant du bey, qui était ordinairement un personnage en crédit, et qui nommait aux premiers emplois, il n'entrait point dans les détails du partage; mais il exigeait une rétribution annuelle de deux ou trois mille pataques de chacun des écrivains principaux qui trafiquaient à leur tour des places d'arpenteur et d'écrivain subalterne.

Nous avons dit qu'il y avait au moins un de ces écrivains dans chaque village ; ils étaient au nombre de trois ou quatre dans quelques endroits, et tous avaient une famille à entretenir et des domestiques à leurs gages. Je ne crois donc pas m'écarter de la vérité en portant à trente mille le nombre des individus qui vivent en Égypte de la perception des droits du fisc, et en avançant que le découragement absolu de l'agriculture et le dépeuplement des campagnes sont moins le résultat du despotisme des beys que des manœuvres frauduleuses de cette espèce de financiers (1).

Le phénomène annuel du débordement du Nil et le cours régulier des saisons affranchissent les habitants de l'Égypte de la plupart des travaux que la terre exige ailleurs de ceux qui la cultivent. Comme il n'y a que peu d'efforts à faire pour en obtenir de riches produits, il est naturel que les procédés de l'agriculture y soient demeurés stationnaires : aussi y reconnaît-on aujourd'hui ce que les anciens nous ont appris sur les irrigations, les ensemencements et les récoltes; à quelques exceptions près, on y cultive encore les mêmes céréales, les mêmes plantes légumineuses et textiles. Nous avons fait voir ailleurs que les mêmes mesures agraires s'y étaient conservées depuis la plus haute antiquité ; la terre y reçoit la même quantité de semence; et si l'on remarque quelque différence entre ce qu'elle rapporte de nos jours et ce qu'elle rapportait suivant le récit des anciens, il faut l'attribuer à l'exagération de quelques-uns d'entre eux, qui, dans leur étonnement d'une fécondité qui coûtait si peu de travail, l'exaltèrent outre mesure.

Comment n'auraient-ils pas été étonnés, en effet, de la fertilité d'un sol qui souvent n'a pas même besoin d'être labouré avant de recevoir le grain qu'on lui confie; qui, jusqu'au moment de la récolte de ce grain, semble repousser toute autre végétation ; qui, par conséquent, ne réclame ni le secours des engrais ni les travaux du sarclage?

Ces cultivateurs n'ont de fatigue à essuyer que celle de l'arrosement des terres, quand elles n'ont point été inondées naturellement, ou quand on entreprend de leur faire produire plusieurs moissons dans le cours d'une année. C'est en mesurant le travail de ces arrosements que nous avons pu évaluer la force ordinaire des hommes en Égypte. Soit à cause de la transpiration continuelle qui les affaiblit sous un soleil ardent, soit parce que les aliments dont ils se nourrissent sont peu substantiels, soit peut-être parce que le désir d'améliorer leur sort ne peut exciter leur activité sous un ordre de choses qui ne leur permet pas l'espérance d'un meilleur avenir, les manœuvres employés aux arrosements ne fournissent pas l'emploi utile de leurs forces, que les deux tiers environ de l'effet que fournissent dans nos climats des hommes de même stature qui travailleraient pendant le même temps. Il est vrai que cette différence se fait remarquer également dans le travail des animaux. En Égy… bœuf attelé à un manège pour élever l'eau des cit… produit guère que les deux tiers de l'effet d'un bœuf d… taille, qui serait attelé à un manège semblable en …

En étendant cette comparaison aux travaux du lab… et en nous exprimant en mesures françaises, nous… trouvé que deux bœufs et leur conducteur labou… Égypte un hectare dans l'espace de trois jours et un… journée du travail étant supposée de dix heures; ta… dans les provinces de France où l'on emploie des … faut quatre journées pour labourer la même supe… résultat, qui semble en contradiction avec celui que … nons de rapporter, s'explique aisément par l'extrême… de la charrue égyptienne et le peu de profondeur d… qu'elle trace : elle ne fait en quelque sorte qu'eff… surface du sol.

Le prix moyen en argent de la journée d'un l… dans la haute Égypte, revient à 35 centimes; … journée d'un manœuvre employé aux arrosements… au-dessous de 22; la nourriture de ces manœu… lève guère au-dessus de 12 centimes par jour; elle… de pain de *dourah,* de laitage et de végétaux, … dant le temps du *ramadân.*

En général, on peut évaluer à 120 francs par an… de la nourriture et de l'entretien d'un homme em… travaux de l'agriculture.

Les détails que nous avons donnés sur les prix d… nourriture journalière et l'entretien des animaux … les cultivateurs fourniront les moyens de compare… penses de leur éducation en Égypte aux dépenses… éducation en France.

Nous ajouterons seulement ici que les Égyptiens … pas engraisser le bétail ni les animaux de basse-c… ignorance tient-elle à leur extrême sobriété, qui n… pas attacher beaucoup de prix à la qualité des vi… ils se nourrissent, ou bien doit-elle être attribuée … de prairies naturelles? Cette dernière circonstance… seule à les forcer de réduire au strict nécessaire l… d'animaux domestiques qu'ils élèvent. Ils ne pour… effet, augmenter leurs troupeaux, à moins de cons… plus grande superficie de terre à la culture des … c'est-à-dire à moins de restreindre d'autant la cul… céréales qu'ils ont besoin d'étendre le plus poss… outre ce qui est indispensable à la consommation … tants, il faut encore recueillir assez de grains pour … les impositions en nature dont les terres sont grevées… der une partie des marchandises étrangères propres … du pays.

Dans la haute Égypte, il faut porter au sixième d… cultivées la superficie de celles qui sont ensemen… fourrages; il faut la porter au tiers dans le Delta. cette province que l'on tirait les peaux de bœuf et qui passaient en France et en Italie.

Les seules terres qui se reposent en Égypte … n'arrosent pas l'inondation naturelle, ou … ser artificiellement.

(1) Cet état de choses n'avait pas changé depuis 1800. C'est seulement depuis l'établissement du contrôle anglo-français que la répartition et la perception de l'impôt avaient été établies sur des bases plus équitables. (*Note de la Réd.*)

l... fertilité, on sème par hectare 155 litres de ... on recueille, année commune, 2325.

...départements les plus fertiles de France, on em... litres de semence par hectare, et l'on en recueille ... Les terres rapportent donc en Égypte 14 et 15 ... qu'elles ne rapportent que 10 dans nos meil... ...ces, et 3 seulement dans les plus mauvaises.

...estimant la fertilité des terres par le rapport des ... quantité de semence sur une superficie donnée, ... l'Égypte sera représentée par 15, et la fertilité ... par 6 et demi; on doit observer de plus qu'il ... nos terres par des moyens factices, et que ... sur les bords du Nil, n'ont besoin que d'être ...turellement.

...moyen de l'hectolitre de blé en Égypte est de ... peu près; il est aujourd'hui (1), en France, de ... prix sont, par conséquent, entre eux dans le ... à 33.

... nous venons de donner de la fertilité de l'Égypte ... celle que les anciens nous en ont laissée; ... est difficile de prévoir comment il y serait ap...gements sensibles. Quelles améliorations peut... effet, de l'introduction de nouveaux procédés ... un pays où la nature dispense des engrais, ... même du labourage des champs? Plus l'art ... il y a de tentatives à faire pour en perfec...

... désespérer d'obtenir de la terre une plus ..., il serait possible d'accroître prodigieuse... des terres fécondes; il ne s'agirait que d'amé...ment les eaux du fleuve, en creusant de ..., en élevant de nouvelles digues; en un ...ant un système d'irrigation qui fît participer, ... longtemps possible, la plus grande superficie ... au bienfait de l'inondation. Alors toutes les ...ent donner deux ou trois récoltes par an, ce ...maintenant que sur quelques points privilégiés. ... multiples exigeront toujours, à la vérité, des ... artificiels, dont le mode est un objet essentiel .... Dans l'état grossier des machines que l'on ...urd'hui, les hommes et les animaux qui les font ...somment une quantité notable de leurs forces à ...obstacles qui proviennent de la mauvaise con... ces machines. Leur produit utile pourrait être ... ouvriers qui les exécutent devenaient plus ha... ne disons pas s'ils avaient de meilleurs modèles, ... à bascules, les roues à pots et à tympan sont ... d'arrosement les plus simples quand on n'a ...teurs inanimés à sa disposition. Tout porte à ... appareils, usités en Égypte de temps immé...écutaient autrefois avec plus de perfection; il ... qu'on y employait la vis à épuisement qui Archimède; on ne l'y retrouve plus aujour... la civilisation ayant rétrogradé, on a successivement perdu l'usage de divers ustensiles dont la fabrication demandait un certain degré d'habileté.

On augmenterait sans doute les produits territoriaux de l'Égypte en établissant un bon système d'irrigation et en perfectionnant les appareils d'arrosement; mais ce qui augmenterait singulièrement ces produits, ce serait quelque institution qui fît participer le *fellah* à la propriété du sol; ils ne le cultivent aujourd'hui que pour vivre et acquitter l'impôt; ils le cultiveraient bientôt pour vivre plus commodément : l'assurance de profiter de leurs peines rendrait sous leurs mains les moissons plus abondantes.

L'idée de diviser une partie du territoire du Sa'id entre les cultivateurs occupait souvent le général Desaix; il en regardait l'exécution comme le plus sûr moyen de hâter la civilisation de ce pays et de le faire jouir promptement des principales améliorations dont il est susceptible.

Ce ne sont, en effet, que des propriétaires qui peuvent entreprendre des cultures dispendieuses, comme celles du sucre et de l'indigo, quelques bénéfices qu'elles promettent; voilà pourquoi les bénéfices de ces cultures étaient le partage exclusif des beys et des kâchefs, qui possédaient certains villages dont le territoire était propre à ce genre d'exploitation.

Quelque rapidité que l'on suppose à la marche de la civilisation dans les premiers âges du monde, l'état des connaissances humaines en Égypte, au temps de Moïse, fournit du moins la preuve incontestable qu'à cette époque les Égyptiens étaient déjà un ancien peuple. C'est aujourd'hui un peuple qui paraît sortir à peine de l'état sauvage. Il ne pratique, pour ainsi dire, que les arts les plus grossiers, tels que les exigent nos premiers besoins : ceux de fabriquer des nattes, des toiles de lin, des étoffes de laine, se sont, en effet, conservés dans les campagnes, parce que, se rattachant à la vie agricole, ils ont toujours dû former l'occupation naturelle des laboureurs pendant le temps de l'inondation.

La plupart des villes, sous le rapport de l'industrie qu'on y exerce, ne sont plus que de gros villages; quelques Cophtes y travaillent les métaux précieux; quelques juifs et Arméniens y exercent la profession de lapidaires; voilà à quoi se réduisent les arts de luxe en Égypte. Si quelques habitations modernes y sont encore décorées de colonnes de porphyre et de granit polis, ces colonnes sont des débris enlevés à d'anciens édifices. On chercherait vainement, d'Éléphantine à Alexandrie, un seul ouvrier qui entreprît d'en exécuter de semblables.

Les ouvriers qui exercent les métiers les plus usuels n'ont besoin que d'être instruits et dirigés par des ouvriers plus habiles. Les nouvelles relations qui ne peuvent manquer de s'établir entre les nations européennes et l'Égypte y élèveront la pratique de ces métiers à peu près au même degré où elle se trouve parmi nous : c'eût été un des résultats nécessaires de l'expédition française et le premier de ses succès.

...822.

...Rouge et la Méditerranée

a-t-il jamais existé? Quoique le doute que nous élevons ici paraisse choquer les idées reçues, quelques réflexions vont prouver qu'il n'est pas sans fondement.

Entre Sésostris et le khalife Abou-Ga'far-al-Mansour, c'est-à-dire dans un intervalle de deux mille deux cent soixante ans, on peut assigner cinq époques précises auxquelles il n'existait point de communication ouverte, soit entre le Nil et la mer Rouge, soit entre celle-ci et la Méditerranée : or ces époques coïncident exactement avec celles des nouvelles dominations sous lesquelles l'Égypte passa successivement. En effet, aussitôt que les Perses s'en furent rendus maîtres, Darius, n'y trouvant point le canal attribué d'abord à Sésostris et ensuite à Néchao, entreprit lui-même de le creuser. Sous les Grecs, Ptolémée Philadelphe; sous les Romains, l'empereur Adrien; sous les Arabes, le khalife Omar se livrèrent sans plus de succès à la même entreprise. Ainsi ni les Égyptiens, ni les Perses, ni les Grecs, ni les Romains, ni les Arabes ne l'ont conduite à la perfection, quoique tous aient essayé de le faire les uns après les autres. L'exécution de ce travail paraît, il est vrai, si facile, et les conquérants sont ordinairement si disposés à tirer parti de leurs conquêtes, qu'il n'est point étonnant que ceux au pouvoir desquels l'Égypte est tombée successivement aient voulu profiter des avantages que cette opération semblait leur promettre. Et nous aussi, à peine possesseurs de cette contrée, n'avons-nous pas regardé le canal de Suez à la Méditerranée comme le premier des travaux dont nous dussions nous occuper.

Cependant notre empressement à cet égard se serait probablement refroidi par une connaissance plus approfondie de la localité. La nature même du commerce auquel on aurait ouvert ce nouveau chemin nous aurait portés à en retarder l'exécution. Les marchandises de l'Inde qui abordent à Suez sont en effet si légères et d'un si grand prix, que les frais de leur transport par terre à travers l'isthme ne peuvent accroître sensiblement leur valeur vénale sur les différentes places de l'Europe. D'un autre côté, tant que les Musulmans feront en caravane le pèlerinage de la Mecque, cette ville continuera d'être un grand marché, d'où les productions de l'Inde et de l'Occident, qu'on y transportera à dos de chameau, en seront expédiées de la même manière pour toutes les contrées soumises à l'islamisme. Le seul fait de l'existence de cette religion maintiendra, comme on voit, le commerce dans ses voies actuelles. Une autre cause tend encore à l'y maintenir : c'est la difficulté de donner au canal de navigation que l'on ouvrirait entre la mer Rouge et la Méditerranée assez de profondeur d'eau et des dimensions suffisantes pour que les mêmes vaisseaux puissent passer d'une mer dans l'autre, en suivant ce canal. Il faut donc admettre que ces vaisseaux seront obligés de rompre charge à Suez et à Alexandrie : ces deux villes sont, par conséquent, destinées à offrir un emplacement naturel de magasins pour les productions de l'Orient et de l'Occident. Qu'on en rende le séjour plus commode, une population commerçante, plus nombreuse et plus riche, ne tardera pas à s'y fixer.

Or, sous le ciel et sur la côte d'Égypte, on trouvera un séjour commode partout où l'on sera abondamment approvisionné d'eau douce. Les anciens firent à cet égard Alexandrie ce que réclamaient, non pas seulement les n sités de la vie, mais encore les habitudes du luxe l recherché ; une grande partie de leurs ouvrages encore ; il suffira de les restituer et de les entretenir. Il est pas de même à Suez ; on y a bien autrefois amené de quelques sources qui surgissaient au pied de la côt bique, mais la quantité en était trop petite pour que ce blissement s'accrût. Il ne doit son existence et sa con tion qu'aux lois de la nécessité, qui veut que l'Égy l'Arabie possèdent, au fond du bras de mer qui les une station commune d'où puissent s'expédier leurs tions respectives. Suez deviendra une ville considérabl second port de l'Égypte, du moment qu'on y aura am l'eau potable.

Il faudrait la dériver du Nil et la prendre au-dess Caire, afin que le canal ou aqueduc qui la condui alimenté le plus longtemps possible, dans l'intervalle inondation à l'autre. On pourrait même donner à ce des dimensions telles, que pendant la crue il pût être gable pour des barques qui porteraient des grains à Su en rapporteraient les cafés et les drogues qu'on y provisionnés dans le cours de l'année. Après l'exécuti cet important ouvrage, de grandes citernes que l'on rait sous le sol, des greniers spacieux que l'on au-dessus, appelleraient des négociants dans ce port rendraient bientôt aussi florissant qu'il est susceptible devenir ; car il ne faut pas croire que sa prospérité s' indéfiniment, de quelques améliorations qu'on le fasse La ville du Caire sera toujours par sa position le cen relations commerciales de l'Égypte avec l'Éthiopie et rieur de l'Afrique le centre où viendront s'accumuler pitaux du pays, et, par suite, une station nécessaire les postes de Suez et d'Alexandrie.

On sait comment la découverte du cap de Bonne-Esp fit perdre à l'Égypte les avantages du commerce de et comment un nouveau continent attira pendant tr ans une partie de la population de l'ancien. Les mi cultures particulières à ces régions ont été une sou richesses vers laquelle se sont précipités tous ceux esprit entreprenant et aventureux disposait à cherch tune hors de leur patrie. Aussi, depuis le XV[e] siècle, rique a-t-elle été plus explorée et est-elle aujourd'hui connue que la côte septentrionale de l'Afrique, dont sommes cependant bien plus rapprochés.

Un nouvel ordre de choses se prépare ; quelles que les destinées futures du continent américain, il encore longtemps un champ immense aux spéculatio Européens ; mais quand nous aurons des colonies à il faudra les porter ailleurs, et là probablement où no serions dirigés dans le XV[e] siècle, si, à cette époque et l'Amérique n'eût point fixé presque exclusivement l du monde civilisé. La mémorable découverte de Colomb, le plus grand événement peut-être de des hommes fasse mention, a reculé ju moment où doivent s'établir entre les

... de l'Europe des relations qui feront dis... à peu les différences de leurs mœurs et de ...; le XIXe siècle nous retrouve sous ce rapport ... où nous laissa le siècle de Léon X. C'est de ... nous allons partir. La civilisation va pénétrer ... cela seul que les nations européennes pour..., pendant quelque temps, le théâtre de leurs ... notre expédition en Égypte en a familiarisé les ... d'autres usages que les leurs; elle a étendu ... affaibli leurs préjugés; ils ont apprécié la supé... donne sur eux la pratique de nos arts mo... plus disposés qu'ils ne l'étaient à les exercer, ... sont soumis à un gouvernement raisonnable, ... quera que de connaître la richesse de leur sol ... tages de leur position, pour que leur pays ... une fois l'entrepôt du commerce de l'ancien

P.-S. Girard.

...EVUE DE GÉOGRAPHIE

... — Le canal de l'Océan à la Méditerranée. — Le tunnel ... — Ouverture des ports de la Corée. — Le protec... Tonkin. — Nouvelles de Madagascar. — Les troubles ... — Projet de cession de la Gambie à la France. — Les ... — La mission du colonel Flatters. — Épilogue ...

... de la *Revue* connaissent le projet de M. Bou..., ingénieur hydrographe de la marine, qui a ... la Société commerciale de Paris le projet de ... maritime à Paris (voir *Revue scientifique* du ... M. Bouquet de la Grye s'était attaché, dans sa ... signaler les avantages qui résulteraient de l'exé... projet pour le commerce de la France, auquel ... des ports étrangers, d'Anvers principalement, ... Dans la séance suivante, M. L. Simonin a ... les assertions de M. Bouquet de la Grye. ... Simonin, le projet en question n'amène la marée ... Poissy, point où il faudrait arrêter les navires, à ... construire de là à la capitale des canaux, des ..., qui retarderaient le transport et augmenteraient ... table proportion le coût du fret. En admettant ... ibilité du projet, l'arrivée des navires jusqu'à ... pour conséquence la ruine du Havre, de Rouen et ... ports de la Manche. Dans l'état actuel des choses, ... des travaux plus nécessaires, plus urgents à ac... le Havre, l'agrandissement du port, le creuse... bassins; pour Rouen, l'élargissement des ... d'un étiage suffisant; pour le cours de la ..., un endiguement bien combiné, un dra... entretenu. Ces améliorations coûteraient ... mise à exécution du proje... ont en quelques mots ... port de mer ... sous les yeux le projet de M. Bouquet de la Grye apprécieront la valeur des arguments de M. Simonin.

Un projet plus gigantesque encore est actuellement à l'étude. Il a pour but de relier par un canal l'Océan à la Méditerranée. Une société d'examen, constituée sous la présidence de M. le sénateur Duclerc, avait présenté à l'administration des travaux publics, il y a deux ans déjà, un avant-projet. En 1880, une commission mixte fut constituée pour l'examen de ce projet; elle admit qu'au point de vue technique, le canal ne rencontrait pas d'obstacles insurmontables; mais elle conclut à un supplément d'instruction qui pourrait être fait au moyen d'enquêtes, d'informations aussi étendues que possible sur les résultats que pourrait avoir l'ouverture du canal, au point de vue de la puissance maritime et militaire et des intérêts commerciaux de la France. Les réponses auxquelles a donné lieu ce complément d'informations n'ont pas été, à beaucoup près, unanimes. Soixante-dix conseils généraux, quarante-deux chambres de commerce, douze comités consultatifs des arts et manufactures ont répondu à l'appel de l'administration, les uns donnant un avis absolument favorable, d'autres un avis absolument contraire, d'autres, enfin, déclarant ne pas conclure, faute d'informations. A cela est venu s'ajouter l'écart énorme entre les évaluations des auteurs du projet et celles de la commission, les premiers fixant la dépense à 550 millions et la commission l'élevant à 1500 millions. En présence de ce désaccord, le ministre des travaux publics a pensé qu'il y avait lieu de nommer une commission extra-parlementaire chargée d'élucider les questions politique, économique, financière et technique que soulève la proposition de M. Duclerc.

Cette commission a déjà tenu une première séance; elle s'est divisée en deux sous-commissions, la première chargée des questions techniques, la seconde des questions économiques et maritimes. Nous n'avons pas à entrer ici dans l'examen de ce projet, auquel la *Revue* consacrera prochainement une importante étude.

Pendant que l'Allemagne réunit à la Suisse son réseau de voies ferrées, par le tunnel du Saint-Gothard inauguré le 21 mai dernier, et que l'Angleterre paraît s'effrayer du projet de tunnel sous-marin entre la France et la Grande-Bretagne, des ingénieurs italiens proposent de réunir, au moyen d'un tunnel, la Sicile et l'Italie. D'après M. Gabelli, auteur du projet dont nous parlons, le tunnel se relierait d'un côté au chemin de fer d'Éboli à Reggio, et de l'autre à la ligne de Messine à Palerme. Sa longueur totale serait de 13431 mètres, c'est-à-dire la moitié de la galerie de la Manche. L'exécution n'exigerait que 64 millions de francs.

En Asie, l'ouverture au commerce européen des ports de la Corée, jusque-là complètement fermés aux étrangers, est un événement assez important pour attirer l'attention des commerçants et des industriels français. Depuis quelque ... déjà, les Américains avaient résolu de pénétrer quand ... dans ce pays; leurs forces navales s'étaient concen-

trées à Kobé, d'où elles devaient se rendre à Fousan, port de la Corée ouvert aux Japonais. Le chef de l'expédition avait sous ses ordres 4 ou 5 navires de guerre avec 40 canons et 3 ou 400 soldats. D'ailleurs, le roi lui-même était devenu favorable aux étrangers. De jeunes Coréens avaient été envoyés au Japon pour y faire des études scientifiques et pratiques. Une douzaine de canons avaient été commandés aux fonderies japonaises. Néanmoins le roi éprouvait une opposition marquée de la part de ses conseillers, qui insistaient pour le maintien de la fermeture complète de leur pays. Pour imposer silence à toutes observations, il employa alors un système en usage dans les cours de l'extrême Orient : il fit pendre le prince Li, un de ses gendres, et plusieurs autres rétrogrades.

A partir de ce moment, la politique civilisatrice du souverain n'a plus rencontré d'opposition et l'ouverture des ports de la Corée est maintenant un fait accompli.

Le gouvernement coréen vient d'ouvrir aux étrangers certaines villes maritimes à des conditions fort avantageuses pour lui, puisqu'il n'y a pas, paraît-il, de tarifs imposés à la Corée par les traités internationaux.

Le colonel Venukoff, qui a communiqué cette nouvelle à la Société de géographie de Paris, a donné différents renseignements sur les meilleurs articles que l'on pourrait exporter en Corée. On peut compter, paraît-il, sur le succès de la vente des cotonnades, des armes, des canons, des munitions, le tout de bonne fabrication, des métaux et des outils métalliques. Les armateurs pourraient aussi envoyer aux ports de la Corée quelques petits bateaux à vapeur à titre d'essai.

Comme objets d'exportation de la Corée les commerçants trouveront des cargaisons de blés, du bois, du cuivre, des peaux, des fourrures, et quelques autres articles dont on trouverait la liste dans les rapports officiels des douanes japonaises de Nagasaki. Les Japonais se sont déjà installés dans les ports coréens et leur Compagnie de navigation y envoie régulièrement ses bateaux. Il y a lieu d'espérer que ce nouvel état de choses engagera les savants français à explorer ce pays si peu connu et pour lequel nous n'avons encore aujourd'hui que les cartes dressées au XVIIIe siècle par les missionnaires français et par d'Anville.

D'après les statistiques les plus récentes, la population de la Corée comprendrait plus de 16 millions d'habitants.

Dans une lettre adressée de Saïgon, le gouverneur de la Cochinchine, M. Le Myre de Vilers, a donné à la Société de géographie de Paris des détails sur les différentes explorations en cours d'exécution dans ce pays. MM. Septans et Gauroy, qui exploraient l'intérieur de l'Indo-Chine, ont été arrêtés par les Laotiens à 120 kilomètres de Quinhon et ont dû se rabattre sur le Cambodge. M. Aymonier fait en ce moment une exploration au point de vue archéologique et épigraphique de la région située entre Pnum-Penh et Chaudoc. M. le lieutenant Gautier, chargé d'une mission dans la vallée de la Diremain, a découvert plusieurs rivières importantes. Aux dernières nouvelles, il comptait explorer le cours de la Diremain jusqu'au Mékong d'une part, et jusqu'à la s[illegible] de cette rivière d'autre part.

M. Pavie s'occupe en ce moment des travaux de la [illegible] télégraphique qui doit relier Saïgon à Bangkok par P[illegible] Penh, Pursat et Battambang. De son côté, le conseil col[illegible] de la colonie a émis le vœu que, dans le délai le plus ra[illegible] ché qu'il lui sera possible, l'administration locale fasse [illegible] céder aux études d'un chemin de fer qui partirait de S[illegible] pour aboutir à Sombor, sur la frontière séparative du [illegible] bodge et du royaume du Bassac.

Le journal *l'Exploration* a publié une intéressante [illegible] sion sur la théorie du protectorat français du Tonk[illegible] posé à l'annexion complète. D'après M. Méridiés, l'a[illegible] l'article que nous analysons, l'occupation du Tonkin [illegible] pour la France une source intarissable de dépenses [illegible] désagréments. Il y aurait plus d'avantages pour nous [illegible] blir sur le pays un protectorat sérieux, sur le gouver[illegible] d'un descendant des anciens rois du pays, qui serait [illegible] sur le trône de ses aïeux. Initié peu à peu aux bienfai[illegible] civilisation européenne, notre protégé nous donn[illegible] échange tous les droits et privilèges nécessités [illegible] commerce et notre industrie, chasserait les brig[illegible] nois des provinces du nord et assurerait la sécurité [illegible] le parcours du fleuve Rouge.

Cette théorie du protectorat n'a pas tardé à s[illegible] protestations. Dans un article en réponse à celui de [illegible] diés, M. le vicomte de Bizemont a rappelé les effets [illegible] tectorat que la France exerce au Cambodge, où le [illegible] de la France sert à couvrir les turpitudes d'un m[illegible] corrompu.

L'établissement d'un protectorat n'est possible qu[illegible] un pays où un gouvernement national, respecté des [illegible] tions, est assez fort pour administrer à l'intérieur et [illegible] fendre à l'extérieur avec l'appui de la puissance pro[illegible] Un descendant de l'antique famille des Lé aurait-il [illegible] voir? Question douteuse, et qui, si elle était résol[illegible] vement, amènerait de nombreuses complications. [illegible] question financière, l'occupation du Tonkin, loin d'[illegible] affaire désastreuse pour la France, améliorerait la [illegible] déjà très prospère de la Cochinchine; elle triple[illegible] possessions d'Indo-Chine et, par suite, nos recett[illegible] augmenter les dépenses dans la même proportion.

Tandis que la France se fortifie en Cochinchine e[illegible] la sécurité des entreprises commerciales de la col[illegible] infligeant une leçon méritée aux pirates chinois d'H[illegible] incident vient de surgir à Madagascar qui met en é[illegible] protectorat exercé par la France sur certains points d[illegible] île.

Les journaux de la Réunion, du 12 juin, annoncent [illegible] commissaire de la République française auprès du gou[illegible] ment de Madagascar, à la suite du refus de la reine et [illegible] ministres de faire droit à ses réclamations sur la v[illegible] du traité franco-malgache, s'est vu dans l'obligation [illegible] ter la capitale des Hovas le 24 mai.

La suspension des relations diplomatiques entre

ma et le représentant de la France à Tananarive, paraît-il, par l'obstination des conseillers de jaka à refuser toute satisfaction aux légitimes du commissaire de la République contre le fait le pavillon hova sur les îles et villages de la ont les chefs, pensionnaires ou protégés de la ment aujourd'hui auprès du gouverneur de néfice de son protectorat.

vainement négocié avec le ministre des affaires Ranavalo-Manjaka, M. le consul Baudouin a rive à l'expiration des délais qu'il avait fixés et Tamatave où il attendait l'arrivée du *Forfait* quer.

de la Réunion accusent les associations bi- ises, très répandues à Madagascar, de pousser ent hova à la révolte; ils demandent l'occupa- tave et de quelques autres points de la côte où t les opérations d'échange des Malgaches avec angers. La mainmise sur les produits des it au gouvernement hova les seules res- dont il puisse disposer et l'obligerait, à se soumettre. Déjà, au mois de mai der- nt du *Forfait* s'était rendu à Tamatave gouverneur que la France entendait être son pavillon sur les îles et les points de son protectorat. Il nous paraît désirable de la circonstance et qu'elle ne recule quences qui pourraient avoir pour effet ence à Madagascar.

ession de la Gambie à la France, dont il autrefois, pourrait bien être mis à exécu-

inte-Marie de Bathurst est une colonie fran- par l'Angleterre. Les maisons de com- importantes sont françaises, et la plupart des uentent les côtes de ce pays sont français ge de cette cession, la France donnerait à possessions d'Assinie et de la rivière de la la suite des traités conclus par le docteur outa-Djallon et les autres États avoisinants, devenue maîtresse des régions du bassin supé- Si la cession de la Gambie se réalise, ce sera l'Angleterre renonce à supplanter notre in- régions.

renseignements de source anglaise, un diffé- venu sur les bords d'une des rivières de la d'Afrique, la Mellacorée, entre les Sonsons de l'alemamy Bokary : les soldats de ce der- et incendié des factoreries françaises si- de la rivière de Mellacorée. Le gouverne- après avoir envoyé quelques hommes rine pour renforcer le poste le plus rap- ty, donna l'ordre à la colonne expédi- à Saint-Louis en laissant les insurgés dans leurs positions. Il en résulte que l'insuffisance des forces qui occupent le poste de Benty laisse les négociants en proie à l'alternative du pillage ou de la ruine, par suite de la suspension du trafic causée par ces guerres de tribus à tribus.

Aussi les résidents dans ces contrées se sont-ils émus de cette situation. Ils demandent l'établissement d'un service de vapeurs coloniaux entre les divers postes ou rivières au sud de Saint-Louis et la création de postes détachés dans les rivières qui maintiendraient dans la soumission les indigènes du pays reconnus comme faisant partie des possessions françaises sur la côte occidentale d'Afrique. Actuellement les communications des comptoirs de la Mellacorée se font par les paquebots anglais venant de Sierra Leone et passant une fois par mois seulement à Gorée ou à Dakar.

On sait que les Italiens ont créé une colonie à la baie d'Assab, sur la côte orientale d'Afrique. Des négociations se sont engagées entre l'Angleterre, l'Égypte, l'Italie et la Porte et sont sur le point d'aboutir. M. Mancini vient de déposer à la Chambre des députés d'Italie un projet de loi destiné à régler la situation des établissements italiens de la baie d'Assab. Il propose d'affecter une somme de 60 000 francs à l'exécution de travaux publics sur ce point. Le vote de ce projet de loi n'aura certainement pas lieu sans discussion. On peut se demander si l'Italie ne s'est pas laissé séduire par de brillants mirages ; s'il y avait eu un bénéfice quelconque à espérer d'un comptoir sur la côte africaine, l'Angleterre ou la France, pays manufacturiers sans cesse en quête de débouchés pour leurs industries, auraient déjà créé un établissement de ce côté. L'Italie, chez qui la production manufacturière ne suffit même pas aux besoins du pays, pourra-t-elle tirer quelque parti de cette colonie? Il y a lieu de craindre qu'aucune idée pratique ne réponde à la création de l'établissement d'Assab. Un avenir prochain nous fixera sur ce point.

Le lieutenant-colonel Derrécagaix vient de publier dans le *Bulletin de la Société de géographie* un important travail sur les deux missions du colonel Flatters. On connaît les importants résultats que la seconde expédition du colonel Flatters assure aux sciences géographiques : reconnaissance de la vallée de l'Oued-Mia et de la route des caravanes entre Ourgla et Insalah jusqu'au plateau de Tademaït, constatation des difficultés qu'offre cette direction pour l'établissement d'un chemin de fer, établissement d'une carte à 1/1 250 000 de tous les pays traversés, développant nos connaissances géographiques du 32° degré de latitude nord aux abords du 24°.

Désormais le voile qui cachait la route du Sahara est soulevé, et la route que devra suivre la civilisation moderne est maintenant tracée. Ainsi que l'a dit M. Derrécagaix, le châtiment même des meurtriers de Flatters nous offrira un jour une nouvelle occasion de marcher au Soudan. Nous espérons bien qu'on saura la saisir dans l'intérêt de la France et des progrès de la géographie.

La liste des martyrs de la science s'augmente chaque jour. Flatters et ses compagnons sont tombés dans les sables brûlants du désert saharien, victimes de la trahison, du fanatisme religieux et de la barbarie. On connaît les horreurs de ce drame terrible. Que dirons-nous de la fin plus horrible encore, s'il est possible, du commandant de la *Jeannette* et de ses compagnons dans les déserts glacés de la Sibérie? L'incertitude qui régnait sur le sort du commandant Delong et de ses compagnons est maintenant dissipée. Ni le *Mathias Corwin*, ni le *Rodgers*, ni l'*Alliance* envoyés à leur recherche n'avaient réussi à retrouver leurs traces, lorsqu'une depêche d'Irkoutsk du 12 avril est venue annoncer que les corps de Delong et de ses compagnons avaient été retrouvés.

Le *New York Herald* a donné par la suite des détails navrants sur les derniers jours de l'équipage de la *Jeannette*. Tout le monde a lu le récit des derniers jours de ces héros, d'après le journal de Delong. La fatalité, d'ailleurs, semble s'être attachée à leurs pas. A 50 kilomètres à l'ouest du point où ils débarquèrent, les marins de la *Jeannette* auraient rencontré un village d'indigènes. Ils passèrent aussi sans s'en apercevoir à quelques verstes d'une hutte, où les indigènes avaient mis de côté pour l'hiver la viande de vingt rennes. Enfin, l'équipage en abandonnant le navire avait laissé à bord ses munitions.

On prétend que des indigènes de Tonguse, se dirigeant vers Bikoff, aperçurent des empreintes de pas qui dataient de deux jours et ramassèrent differents objets que Delong avait laissés dans une hutte. Effrayés, les naturels abandonnèrent la piste. En arrivant à Gemovialk, ils apprirent la disparition de l'expédition de Delong; mais, dans la crainte d'être punis pour n'avoir pas suivi la piste, ils se turent pendant quelque temps et ne firent part de leur découverte que lorsqu'il était trop tard.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 24 JUILLET 1882.

ASTRONOMIE. — M. *P. Tacchini* adresse à l'Académie ses observations des taches et des facules solaires faites à l'observatoire royal du collège romain, pendant le premier semestre de 1882.

— M. *A. Ricco* donne les latitudes des taches solaires en 1881.

— M. *A. Hall* donne les éléments de l'orbite de Japhet, le satellite extérieur de Saturne.

MÉCANIQUE CÉLESTE. — M. *Folie* a été amené, par l'étude du mouvement de l'axe du monde, en supposant la fluidité intérieure du globe, à rechercher de plus près le mouvement diurne de cet axe qui, d'après lui, devait être sensible si cette fluidité était réelle.

Intégrant complètement sous forme finie les équations différentielles du mouvement diurne de la terre sous l'influence du soleil et de la lune, il fut surpris, en traduisant ses formules en nombre, de trouver une précession et une nutation diurne qui non seulement sont loin d'être insignifiantes, mais peuvent devenir sensibles à l'obs[...] les circumpolaires, même en admettant que la t[...] à l'intérieur.

— M. *Ch.-V. Zenger*, après avoir fait observe[...] et le grand nombre de réductions requises p[...] l'anomalie vraie des planètes au moyen de l[...] moyenne par l'équation de Képler, donne [...] rapide du problème de Képler.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — MM. *Sarran* et *Vieil*[...] dans les conditions énoncées dans la dernière s[...] veloppement, en éprouvette close, de la pressi[...] explosifs et ont appliqué les résultats de cette [...] luation de la pression maxima.

Ils ont ainsi étudié la poudre de guerre, le [...] tasse, le coton-poudre et la nitroglycérine.

Leurs résultats mettent en évidence l'import[...] lyse qu'ils ont faite du fonctionnement de [...] point de vue de la comparaison des pression[...] par les explosifs. On serait conduit par exemp[...] pour le picrate de potasse et la dynamite, qui d[...] près le même écrasement, la même valeur [...] maxima.

PHYSIQUE. — M. *Krouchkoll* constate que l'él[...] phe de M. Edison a attiré l'attention des phy[...] fait nouveau de la variation que subit le fro[...] surface métallique contre un électrolyte lorsq[...] deux corps frottants, on fait passer un coura[...] publié, en 1879, un travail qui montre que l[...] de l'oxygène altère la surface frottante de plati[...] ladium, de manière à augmenter le frottement [...] tion par l'hydrogène ne produirait aucun eff[...] cet auteur.

Ce sont les expériences de M. Koch que M. [...] reprises en se plaçant dans d'autres conditions [...] à démontrer que la polarisation par l'oxygène [...] frottement, tandis que la polarisation par l'hy[...] minue. Il suffit d'une force électromotrice d[...] niell pour mettre le phénomène en évidence. L[...] du frottement par la polarisation négative et s[...] tion par la polarisation positive croissent avec [...] tromotrice qui sert à cette polarisation.

— M. *G. Salet* rappelle qu'on peut entendre, [...] porte de sapin de peu d'épaisseur, les parole[...] dans une pièce d'ailleurs parfaitement close. [...] les vibrations sonores transmises par l'air ébran[...] niquement la paroi de bois, et celle-ci transm[...] son mouvement à l'air extérieur, comme pourr[...] piston mobile. Les vibrations de la paroi son[...] petites, à peine plus grandes que celles de l[...] d'un téléphone récepteur en action; or ces der[...] faibles qu'on a quelquefois révoqué en doute l[...] M. Salet nous révèle les dimensions de ces v[...] une disposition d'appareil qu'il nous indique. [...] dans une expérience faite en émettant dans le [...] le *la* du diapason sur la voyelle *ou* avec [...] moyenne, l'amplitude des vibrations de la [...] était *de 2 à 3 dix millièmes de millim*[...]

CHIMIE. — MM. *Berthelot* et *V*[...] les phénomènes explosifs, en[...]

lieu à une véritable onde explosive, résul-
formation du milieu qui la propage et qui
de constitution chimique et physique, ont
que cette onde se propage uniformément et
est indépendante de la pression, ainsi que du
tubes, au-dessus d'une certaine limite. Cette vi-
dès lors, pour chaque mélange inflammable,
constante spécifique, très utile pour l'étude des
des gaz et pour l'application à l'emploi des ma-
ives.
ont approfondi cette étude en opérant sur un
de mélanges de compositions diverses, et ont
les résultats obtenus dans cinq tableaux com-
les plus remarquables.
, la notion physique de la température n'entre
tion de la vitesse, et le calcul exprime uni-
la force vive de la translation des molécules du
, produit par réaction et renfermant toute
ppée par celui-ci, est proportionnelle à la
slation du même système gazeux, contenant
chaleur qu'il retient à zéro.
que la vitesse théorique est voisine de la vi-
l'hydrogène, qu'elle est un peu trop forte
d'hydrogène et le cyanogène, et que l'écart
mule n'est plus applicable pour l'oxyde de
re approchée, même pour les gaz formés
chaleur, et qui donnent lieu dès lors aux
stion les plus élevées, tels que le cyano-
Cette vitesse théorique a encore une ap-
pour des rapports de condensation
la combinaison, soit une condensation plus
, ou même une dilatation.
établi que la formule proposée représente
la vitesse de l'onde explosive pour les
; d'où cette conclusion que l'on peut
ge de ces gaz avec l'hydrogène ou l'oxyde
drogène communiquant à ce dernier mélange
tion analogue à la sienne.
la vitesse de translation des molécules ga-
nt la totalité de la force vive qui répond à la
par la réaction, peut être regardée comme
sentant la vitesse maxima de propagation de
ive. Mais cette vitesse est diminuée par le con-
autres corps étrangers; elle l'est également
enflammée au début est trop petite et trop
froidie par le rayonnement; elle l'est encore
élémentaire de la réaction chimique est
me il paraît arriver avec l'oxyde de carbone.
itions, il y a ralentissement de l'onde, et celle-
cesser de se produire, la combustion se pro-
de proche en proche suivant une loi beaucoup

de Boisbaudran, continuant ses travaux sur la sé-
lium, repousse le procédé de séparation par
tique dans l'analyse du gallium et du co-
nt applicables que pour de petites quanti-
ngé avec beaucoup de gallium; on arrive
cellents résultats, soit par l'hydrate cui-
ivre métallique et le protoxyde de cuivre
dant encore des traces sensibles
précipités cuivriques.

M. Lecoq indique huit procédés pour la séparation du gallium et du thallium.

— M. *D. Tomasi*, étudiant le travail chimique produit par la pile à acide chromique, est conduit par ses expériences au résultat suivant :

1° Le couple à acide chromique, tel que Favre l'a employé, c'est-à-dire ayant son électrode positive en platine, ne produit qu'un travail chimique extérieur, égal environ à 65^{cal};

2° En substituant au platine, dans ce même couple, le charbon ou la mousse de platine, on peut rendre transmissibles au circuit 85^{cal} environ, soit 20^{cal} en plus du couple précédent.

Si maintenant on compare les forces électromotrices de couples à acide chromique, déterminées à l'aide de procédés physiques, on trouve, suivant la nature de l'électrode positive, les valeurs suivantes : Charbon = 1,574, platine = 0,977, cuivre = 0,961, mousse de platine = (?).

La diminution de la force électromotrice que l'on observe dans le couple à acide chromique avec électrode en cuivre tient à ce que ce métal, étant attaqué par le mélange d'acide chromique et d'acide sulfurique, même si le circuit est ouvert, donne lieu à un courant en sens inverse du premier. Quant à la force électromotrice du couple à acide chromique avec électrode en mousse de platine, elle n'a pas encore été déterminée; mais on peut prévoir qu'elle sera supérieure à la force électromotrice des couples à acide chromique avec électrode en platine et probablement assez rapprochée de la force électromotrice du couple à acide chromique avec électrode en charbon.

— M. *Eug. Demarçay* fait remarquer que les métaux ont été volatilisés à des températures généralement élevées, l'emploi de l'eau électrique ayant même été fréquemment nécessaire; mais les expériences avaient été effectuées dans l'air et dans des gaz à la pression ordinaire. En diminuant cette pression, ou même en opérant dans le vide, M. Demarçay a pu obtenir la volatilisation manifeste du cadmium à 160°, du zinc à 184°, de l'antimoine et du bismuth à 292°, du plomb et de l'étain à 360°. Il espère pouvoir montrer aussi pour les métaux de la classe du fer et du platine qu'ils se volatilisent à des températures inférieures à celles qu'on admet généralement.

— M. *Aimé Girard* propose un nouveau procédé de dosage des matières astringentes des vins, fondé sur l'absorption de ces matières par les boyaux de mouton préparés pour former les cordes de violon que l'on prend après toutes les opérations de lavages, de décoloration, juste avant de les polir; c'est alors ce que l'on nomme le *ré du violon*. Faciles à manier, d'une pureté remarquable, les cordes de cette sorte absorbent avec facilité et en se colorant fortement les divers produits astringents que le vin contient, tandis que dans le liquide décoloré, privé d'œnotannin, restent inaltérés tous les autres éléments : alcool, glycérine, acide succinique, crème de tartre, gomme, etc. Ce procédé joint à une très grande simplicité une précision bien supérieure à celle des procédés jusqu'alors employés pour atteindre ce but.

— M. *F.-M. Raoult*, suivant la même méthode qu'il a exposée dans la séance du 5 juin 1882, pour l'étude du point
des solutions aqueuses des matières orga-
congélation des solutions benzéniques des
résulte de ces expériences que les acé-
éthers, les hydrocarbures et leurs
poids de benzine en quan-

tités proportionnelles à leurs poids moléculaires, abaissent tous le point de congélation de ce liquide à peu près du même nombre de degrés. Cette loi est tout à fait analogue à celle établie précédemment pour les solutions aqueuses des matières organiques, et elle la confirme en la généralisant.

Il serait donc permis de dire : Dans une multitude de cas, l'abaissement du point de congélation d'un dissolvant ne dépend que du rapport entre les nombres de molécules du corps dissous et du dissolvant; il est indépendant de la nature, du nombre, de l'arrangement des atomes qui composent les molécules dissoutes.

Botanique fossile. — M. *R. Zeiller*, ayant fait l'examen des empreintes végétales des charbons du Tonkin, recueillis par MM. Fuchs et Saladin, dit que ces couches de charbon, comparées avec ces formations de l'Inde, paraissent donc, par leur flore, intermédiaires entre les Gondwanas inférieurs et les Gondwanas supérieurs, c'est-à-dire entre le trias et le lias, résultat conforme à celui que donnait l'identité des espèces du premier groupe avec celles de la flore rhétique ou infraliasique de l'Europe.

Un fait qui paraît mériter de fixer l'attention, c'est précisément le grand nombre de formes spécifiquement identiques avec celles de l'Europe, malgré la distance qui sépare les deux pays. Ces formes sont, d'ailleurs, accompagnées de types inconnus jusqu'à présent dans nos régions, notamment les *Glossopteris*, signalés pour la première fois en Australie, où ils ont apparu, ainsi que le genre *Phyllotheca*, dès l'époque carbonifère, au milieu d'une flore aussi différente de la flore houillère de l'Europe que le sont les flores actuelles de ces deux continents. Il semble qu'il y ait eu alors deux grandes régions botaniques bien distinctes et que le sud de l'Asie marque à peu près leur trait d'union, à en juger par le mélange d'espèces propres à chacune d'elles, déjà signalé dans la flore triasique de l'Inde et accusé plus nettement encore par la flore des charbons du Tonkin.

Zoologie. — M. *E. Maupas*, il y a trois ans, exprimait dans une note sur quelques proto-organismes animaux ou végétaux multinucléés l'opinion qu'aux faits déjà connus de cellules multinucléées viendraient s'en ajouter d'autres ; les travaux de Fr. Schmitz, Treub, Berthold, Johow et de Guignard ont confirmé cette prévision. M. Maupas vient présenter aujourd'hui un protozoaire, la *Lieberkuehnia*, rhizopode d'eau douce, qui est dans ce cas.

Le corps de cet animal, qui prend des formes sphériques, ovoïdes, oblongues et même en fuseau selon le moment où on l'observe, peut atteindre même 2 millimètres de longueur. Le mouvement de circulation du Sarcode est très rapide, un granule parcourt jusqu'à 0mm,66 à la minute. La *Lieberkzehnia*, comme beaucoup d'autres rhizopodes, peut arrêter et capturer de gros infusoires tels que le *Paramecium aurelia*. Elle absorbe et engloutit tout d'une pièce les petits infusoires; mais, lorsque ceux-ci sont trop volumineux, le sarcode des pseudopodes les enveloppe de toutes parts et constitue autour d'eux une vacuole digestive, dans laquelle ils sont dissous en dehors et souvent assez loin du corps. Cette digestion dure de cinq minutes à une heure, selon la grosseur de l'infusoire.

Le sarcode de la masse du corps en mouvement perpétuel dans des directions variées et changeantes est creusé de nombreuses vacuoles de diverses dimensions, lesquelles avaient été niées ainsi que la multiplicité d[e] sont cependant en grand nombre, de forme s[...] 0mm,004 de diamètre.

Physiologie. — MM. *Dastre* et *Morat*, après naître dans le cordon cervical du gran[d] des filets destinés à dilater les vaisseaux de l[a] faciale (séances des 16 et 30 août 1880), expo[...] stances physiologiques de l'action de ce nerf.

1° L'excitation du segment postérieur de la [...] après sa section cervicale inférieure, produit [...] primitive des vaisseaux des régions auricul[...] faciale, de la muqueuse buccale et des partie[s] respondantes (chat, lapin, chien, chèvre).

2° L'excitation des bouts périphériques de[s] rieures des 2e, 3e, 4e, 5e nerfs dorsaux dilatent chien la région bucco-faciale correspondante.

3° Si, après la section des rameaux comm[...] vont de ces nerfs dorsaux à la chaîne du sy[...] excite le bout qui remonte dans la tête, on a [...] tation de la région bucco-faciale.

Les nerfs vaso-dilatateurs suivent donc la [...] thique.

4° L'excitation les manifeste dans les deu[x] l'anneau de Vieussens.

5° Et de là dans tous les points du cordon [...] se mêlent aux nerfs crâniens de la face et s[...] meau.

6° La comparaison des résultats obtenus [...] du sympathique et celle du trijumeau montre [...] reçoit du cordon cervical une notable partie d[...] latateurs qu'il contient. Ces nerfs moteurs p[...] nus dans leur trajet, on peut les exciter plus [...] ment que par l'électricité.

7° Le sang asphyxique par exemple provoqu[e] deux catégories de vasomoteurs; or la conges[...] réaction vaso-motrice de la région bucco-faci[ale] du côté correspondant à une section du symp[...] côté normal.

Ces nerfs peuvent entrer en fonction par [...] née sur place dans les centres ou venus de l[...] qui a lieu plus souvent, c'est-à-dire qu'ils c[...] mouvement réflexe.

Les expériences suivantes disent de quell[...] l'excitation et par quels nerfs sensitifs elle es[...] centres vaso-dilatateurs buccaux.

1° L'excitation du bout central du nerf vagu[e] région inférieure du cou, provoque une vaso-mitive et bilatérale;

2° La vaso-dilatation cesse ou diminue co[...] du côté où le sympathique a été préalablemen[t] [...]

3° La vaso-dilatation cesse de se produire d[...] si l'animal est chloroformé jusqu'à résolution [...] cervicale a été coupée dans un point quelc[...] étendue;

4° La vaso-dilatation est surtout considérabl[e] cite le nerf laryngé supérieur ou le tronc du [...] la naissance des rameaux pulmonaires; elle [...] nulle quand l'excitation porte au-dessous de c[...] sur les rameaux cardiaques.

Les nerfs sensitifs viscéraux qui proviennent donc surtout des organ[es]

... du bout central du nerf sciatique produit ... bucco faciale. L'excitation du nerf tibial, ...ment des autres nerfs cutanés, a aussi le

...tion du cordon cervical sympathique, l'ex... et l'excitation asphyxique du centre déter... un certain degré de vaso-dilatation bucco... la section a été faite depuis un temps ... qui est nécessaire pour la dégénérescence ...ation du nerf maxillaire supérieur a encore ...gestion amoindrie de la lèvre correspon...nclure que tous les vaso-dilatateurs de ces ...pas contenus dans le cordon cervical. ...vaso-dilatateurs buccaux comme des nerfs ... pupille, qui ont avec eux beaucoup d'analo...ent que partiellement contenus dans le cor-

..., *Cornevin* et *Thomas* sont parvenus à con... contre le charbon symptomatique par l'ino... naturel dans les veines et dans les voies .... L'injection veineuse est également pro-

... ces auteurs ont atteint le même résultat en ... peau du virus dont l'activité est atténuée. ...ténuation leur a été inspiré par les travaux ... la bactérie du sang de rate; il consiste à ... sur la sérosité virulente extraite des ...es; seulement cette sérosité est dessé... à la température de 32° dans un courant ...ir la dessiccation avant l'arrivée de

... d'expériences leur a démontré qu'en tri... quantité de ce virus desséché avec deux ... pour hydrater également toutes les par... ce mélange dans une étuve chauffée de ... les maintient six heures, on obtient une ...nués à divers degrés.

...quer la grande résistance du microbe du ...tique à la chaleur, après une première ...elle à 32°, ainsi qu'à l'action des antisep... de remarquer aussi que les sérosités viru... surtout des bâtonnets sporulés et que le ...-ci augmente de beaucoup pendant la durée ... opération, de sorte que la chaleur agit sur un ... en spores.

...eckel, *J. Mourson* et *Fr. Schlagdenhauffen* ... animaux et sur l'homme l'action des deux ...stances des globulaires qui entrent dans la ... ces plantes.

...rine $C^{15}H^{20}O^{8}$ serait très toxique; elle agirait ...gmenterait la tension artérielle à petite dose ... à dose plus considerable, diminuerait la tem... pulsations.

...étine $C^{6}H^{8}O$ (résine de la globulaire) est le ... de la plante. Son action porte en même ... et l'intestin. Les selles sont bilieuses et ... toujours tardives.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux

Revue de l'extrême Orient (1), (t. I, n° 1, janvier, février et mars). — A nos lecteurs. — *Léon Metchinkoff :* La statistique des sexes au Japon. — Histoire des études chinoises. — Note pour servir à la biographie de feu l'archimandrite Palladius. — *Henri Cordier :* Documents inédits pour servir à l'histoire ecclésiastique de l'extrême Orient. — *Alex. Wylie :* Ethnography of the aster han dinasty, translated from the How han shov. — *Moura :* De Phnum-Penh à Pursat en compagnie du roi de Cambodge et de sa cour. — *Henri Cordier :* Manuscrits relatifs à la Chine.

— Revue d'ethnographie (2) (t. I, n°s 1 et 2, janvier à avril 1882). — *G. Revoil :* Notes d'archéologie et d'ethnographie recueillies dans le Çomal. — *Fr. Lenormant :* Les Truddhi et les Specchie de la terre d'Otrante. — *L. de Cessac :* Observations sur des fétiches de pierre sculptés en formes d'animaux, découverts à l'île de San Nicolas (Californie). — *Montano :* Quelques jours chez les indigènes de l'île de Malacca. — *G. Retzius :* Ethnographie finnoise. — L'écorce de bouleau et ses divers usages. — *De Cessac :* Renseignements ethnographiques sur les Comanches. — *E. Fégueux :* Les ruines de la Queinada. — *E.-T. Hamy :* Note sur les figures et les inscriptions gravées dans la roche à El Hadj-Mimoun, près Figuig.

— Archives de neurologie (n° 9, mai-juin). — *A. Gilbert :* Un cas d'hémilésion de la moelle épinière. — *Ch. Féré :* Notes pour servir à l'histoire de l'hystéro-épilepsie. — *Charcot* et *P. Richer :* Contribution à l'étude de l'hypnotisme chez les hystériques, du phénomène de l'hyperexcitabilité neuro-musculaire. — *A. Pitres :* Note sur les altérations de la moelle épinière rencontrées dans un cas de pied-bot — *Troisier* et *Letulle :* Hémiplégie spinale avec anesthésie croisée dans un cas de mal de Pott sous-occipital.

— Revue d'anthropologie (t. V, n° 2, avril 1882). — *Paul Broca* Note sur les monstres ectroméliens. — *Guillaume Lejean :* Les populations de la péninsule des Balkans. — *Topinard :* L'équerre céphalométrique. — *Bérenger Féraud :* Étude sur les griots des peuplades de la Sénégambie. — *Th. Chudzinski :* Contribution à l'étude des variations musculaires dans les races humaines.

— Archives de physiologie normale et pathologique (t. IX, n° 4, mai 1882). — *Alexandre Schmidt :* Recherches sur le rôle physiologique et pathologique des leucocytes du sang. — *Renaut :* Recherches sur les centres nerveux amyéliniques. — *Chandelux :* Recherches histologiques sur les tubercules sous-cutanés douloureux.

— Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia (1881, part. II, juin-juillet). — *W.-N. Lockington :* Liste des poissons recueillis par M. W.-J. Fisher sur les côtes de la basse Californie (1876-1877), avec descriptions d'espèces nouvelles. *S.-B. Bukley : Quercus Durandii, Q. Rubra, var. Texana, Rhus cotinoides.* — *H.-C. Chapmann :* Observations sur l'hippopotame (5 pl.). — *E. Potts :* Quelques genres nouveaux d'éponges d'eau douce. — *Angelo Heilprin :* Notes géologiques sur le tertiaire des États-Unis du sud. — *Thomas Meean : Sarcodes sanguinea, Talinun teretifolium.* — *Rev. H.-C. Mac Cooke :* Le piège de l'*Epeira radiosa*, nouvelle forme de toile d'araignée orbiculaire. — *E. Potts :* Nouvelle forme d'éponges d'eau douce. — *Chas. Wachsmut* et *Frank Springer:* Révision des *Palæocrinoidea*.

---

(1) Nous souhaitons la bienvenue à ce nouveau journal, qui intéressera les lecteurs de la *Revue scientifique*, comme tout ce qui touche à la science des langues et des races. Notre influence dans l'extrême Orient sera, dans une certaine mesure, proportionnelle à la connaissance que nous aurons des mœurs, des religions, des origines de ses peuples.

(2) Nous souhaitons aussi la bienvenue à cet excellent recueil, dirigé par M. Hamy, le savant conservateur du Musée d'ethnographie. L'ethnographie mérite en effet d'être traitée comme une science spéciale, distincte de l'anthropologie, distincte aussi de l'archéologie préhistor... français amassent, grâce à leur dévoue... matériaux pour la connaissance de l'h... dus. Nous ne doutons pas que ... ...risés depuis longtemps avec ... recueil.

— Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia (part. III, août-décembre 1881). — *Wachsmuth* et *Franck Springer* : Revision des *Palæocrinoidea*, part. II (fin, 3 pl.).— *Angelo Heilprin* : Revision des pectens tertiaires du Mississipi des États-Unis; Remarques sur les mollusques des genres *Hippagus*, *Verticordia* et *Pecchiolia*. — *J.-H Redfield* : Sur *l'Hieracium aurautiacum*; sur la *Plantago elongata*. — *Rev. H.-C. Mac Cook* : Sur le procédé de construction employé par les araignées tisseuses à toile orbiculaire. — *H.-C. Wood* : Sur la nature du contage diphtéritique. — *Thos. Meehan* : Note sur le gui; Dimorphisme du saule. — *John A. Ryder* : Présence d'une même espèce de protozoaire des deux côtés de l'Atlantique. — *Angelo Heilprin* : Note sur la position approximative des dépôts éocènes du Maryland; Revision des espèces tertiaires d'*Arca* de l'est et du sud des États-Unis. — *Thos. Meehan* : Couleur automnale des feuilles; Sur les mouvements et la paralysie des feuilles du *Robinia*. — *Edw. Potts* : Sur le genre *Carterella* (spongiaires). — *Thos. Meehan* : *Pilobolus cristallinus* : Influence variable de la chaleur sur les bourgeons de fleurs et les bourgeons de feuilles. — *H.-C. Chapman* : Sur un fœtus de kangouroo et ses membranes.

— The american naturalist (vol. XVI, n° 3, mars 1882). — *E.-D. Coope* : Les formations tertiaires de la région centrale des États-Unis. — *H.-J. Detmers* : Un schizophyte pathogénique du cochon. — *Robert E.-C. Stearus* : Sur certains instruments des aborigènes de Napa-County, Californie. — *F.-M. Endlich* : Les Barbades. — *H.-C. Halbert* : La galanterie et le mariage chez les Choctaws du Mississipi. — *Cope* et *Packard* : Les équivalents de la conscience. — — *Notes générales ; Botanique* : *Gordonia pubescens* (*Franklinia altamaha*); *Diatrype disciformis*, etc. — *Zoologie* : Modification de l'alouette cornue (*Eremophila alpestris*) : Notes sur quelques crustacés d'eau douce, et description de deux nouvelles espèces; Albinisme chez un crustacé; Longévité de la tortue; Mœurs des *Cliones*; Sens des couleurs chez les crustacés; Poils des antennes antérieures des crustacés; *Bythinia tentaculata*, etc. — *Entomologie* : Liste des cynipidæ de l'Amérique du Nord; Bibliographie sur les galles; Un nouveau parasite de la tige du blé; Nouvelle note sur le charançon importé des feuilles de trèfle (*Phytonomus punctatus*); Œufs de vers à soie, prix et moyen de se les procurer.

CHRONIQUE

Association française pour l'avancement des sciences.

Nous donnons ci-dessous la suite des communications qui seront faites devant le congrès :

1er groupe. — sciences mathématiques.

Betocchi (le commandant), inspecteur général du génie civil du royaume d'Italie, à Rome. — Du régime hydraulique du Tibre.

Marchegay, ingénieur civil des mines. — Sur l'exploitation d'un réseau téléphonique.

Travelet, ingénieur des ponts et chaussées à Dijon. — Sur les glaces de la Saône en 1879-1880.

2e groupe. — sciences physiques et chimiques.

Brard (le Dr), de la Rochelle. — Système nouveau d'appareils générateurs d'électricité.

Cornu, membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique. — Études sur les propriétés optiques de l'atmosphère.

Crova, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier. — Rapport sur les expériences faites à Montpellier par la commission des appareils solaires.

— Note sur l'hygrométrie et sur la photométrie.

Denza (le père François), directeur de l'observatoire de Montcalieri. — 1° Les observations phénologiques en Italie. — 2° Les progrès de l'association météorologique italienne. — 3° Les pressions barométriques en Italie pendant les mois de janvier et février 1882. — 4° Les observations des courants terrestres en Italie.

Gariel, ingénieur des ponts et chaussées, membre de l'Académie de médecine. — Étude graphique des formules relatives aux courants.

Niaudet (A.). — Sur l'emploi de l'huile pour calmer les vagues.

— Etude graphique des formules relatives aux courants.

3e groupe. — sciences naturelles.

Chassagny (le Dr), à Lyon. — Appareil élytro-ptéryg

— Hémostase.

— Dilatation du col Acytocie.

Duploly (le Dr), professeur à l'École de médecine

Sur les injections interstitielles dans certaines reuses.

Dransart (le Dr). — Anémie, nystagmus et hémé mineurs.

Giard, professeur à la Faculté des sciences de Lille thrix Külmanu bactérien, qui détermine en ce m des eaux potables de Lille.

— Sur la faune profonde de Concarneau et des îles

— Sur une néréide commensale du Balanaglossus.

Houzé de l'Aulnoit (le Dr), professeur à la Faculté Lille. — Relation de deux cas d'ovariotomie.

Lantier (le Dr), à Corbigny. — Empreinte de fougè le parement supérieur d'une roche plutonique (fère), à plus de 35 mètres de profondeur.

Leclerc (Fr.), membre correspondant de l'Académ arts et belles-lettres de Dijon, à Seurre. — Le réc

— D'une organisation naturelle des plantes, prises Linné.

— Auguste Phillaire et l'opinion de l'épuisement da de l'appareil floral.

Leguay (Louis), architecte-expert à Paris. — De l par le silex et des ateliers de gravure.

Lemoine (le Dr), professeur à l'École de médecine. — le développement des Podurelles.

— Restauration de plusieurs types vertébrés de la férieure des environs de Reims.

Lichtenstein, de Montpellier. — De l'évolution biol rons.

Lecuet, professeur à la Faculté des lettres de Clern Note sur deux volcans de la Chaîne-des-Dômes.

Manouvrier (le Dr). — Sur le développement comp régions du crâne dans les deux sexes.

Martin (le Dr G.). — Sur la cause la plus fréquent les habitants des campagnes.

Masse (le Dr), à Bordeaux. — Des greffes iriennes.

— Empoisonnement par les gouttes amères de Bau

— De l'ectrodactylie.

Maufras, notaire à Paris. — Les dolmens de la Sau

Maury (le Dr E.), de Mortagne-sur-Gironde. — Sur l incoercibles de la grossesse guéris par la cau utérin.

Miégeville (l'abbé). — Monographie des orchidées des Hautes-Pyrénées.

Millardet, professeur à la Faculté des sciences de l'hybridité chez les différentes espèces de vignes Nord à l'état spontané.

Mortillet (Adrien), à Saint-Germain. — Distributi et chronologique du swastika.

Mortillet (G. de), professeur à l'École d'anthropolo distinctifs de l'homme : langage articulé, religios

— Longueur et chronologie des temps préhistorique

Musgrave-Clay (le Dr), de Pau. — De l'emploi du s quelques affections osseuses.

Nadaillac (le marquis de). — Sur les Cliff-Dwell l'Arizona et du Nouveau-Mexique.

Nepveu (le Dr), de Paris. — De la résection patholo lation radio-carpienne.

Nicaise (le Dr), professeur agrégé à la Faculté de m

— Les amputations sous-périostées.

Olivier (Louis), docteur ès sciences à Paris. — C thode destinée à l'analyse des mouvements mi les êtres organisés.

Ollier, professeur à la Faculté de médecine de Lyo de l'Institut et de l'Académie de médecine. — D de la main, par l'ablation des os du carpe et la carpienne.

Pédrono. — Contribution à l'étude de l'audition col

Petit (le Dr L.-H.), bibliothécaire adjoint de la Fac

— Note sur l'étiologie de la variole hémorragique

Petiton (A.), membre du conseil des mine- chinchine, du Cambodge et du royaume d

L.), de la Rochelle. — De la suette miliaire chro-

F), à Gerzat. — Sur deux instruments de l'époque néo-

quaternaire du musée de Saumur.
seur à la Faculté des sciences de Rennes. — Note sur
rtime de la baie de Pouliguen.
, de Nice. — De l'expérience de Scheiner envisagée dans
avec la théorie de l'accommodation.
, de la Rochelle. — Réflexions sur la méthode des trac-
les accouchements difficiles à propos d'un appareil ob-

de l'Académie des sciences, à Hérimoncourt (Doubs).
espèces nouvelles de la flore mycologique de France.
D*), médecin des hôpitaux. — Période gallo-romaine
la France.
D*), médecin des hôpitaux. — L'anatomo-pathologie

fesseur d'économie politique. — Le Sahara central.
), à Surgères (Charente-Inférieure). — De l'hémorragie
mique. - Étiologie.
), à Taillebourg. — Sur deux observations de pullu-
généralisée.
— Un appareil prothétique à l'époque romaine.
aire de Billancourt.
its d'Estève.
cat, docteur en droit. — Mollusques terrestres d'eau
aux environs de Rochefort-sur-Mer.
de la Société de botanique de France, de Storring-
— Sur un procédé de préparation pour l'étude des

de l'Université. — Résultats anthropologiques
l'Himalaya occidental et les monts Karakorum.
-Fort. — Un cas de scorbut observé à la cam-
à la mamelle.
— Derniers travaux sur les hommes à queue,

GROUPE. — SCIENCES ÉCONOMIQUES.

agrégé à la Faculté de droit de Paris. — Ré-
à introduire en France.
, professeur de botanique à la Faculté des sciences
rvations sur l'organisation des cours et des labo-
ique dans l'enseignement supérieur.
magistrat à Lyon. — De la constitution de la pro-

dent de la natalité française.
r civil à Paris. — L'Australie et la Nouvelle-Zélande
).
r civil à Paris. — *Building Societies* anglaises et
à Paris.
ieur à Paris. — Nouvelle loi brésilienne sur les bre-
et ses rapports avec les autres lois étrangères

otaire à Ruffec. — Essai de pisciculture pratique :
la truite.
fesseur au Muséum et à l'École de Grignon. —
saisons et des fumures sur la composition de l'avoine.
l'épuisement et d'enrichissement des terres arables.
), pharmacien en chef de l'hôpital maritime de Ro-
Revue des travaux de la Société de géographie de

saintongeois et poitevins.
, de Langoiran (Gironde). — De l'éducation par l'at-

méthode et procédés.
), chirurgien en chef de l'hôpital Saint-Louis, à la
assurances contre les accidents.
dant de l'Institut, doyen honoraire, professeur à
de Paris. — De la convenance de proscrire dans
ral tous les anciens bans municipaux.
chef des ponts et chaussées, à Lyon. — Exposé
r l'enseignement rationnel et méthodique d

mentale et rapide des lois de la perspe
et par

Yves-Guyot, conseiller municipal. — Application à la France de l'acte Torrens sur la propriété foncière.

Hours (L. des), propriétaire à Mézouls (Hérault). — Greffage des vignes américaines.

Lantier (le Dr), conseiller municipal à Corbigny. — L'émancipation de l'homme par son travail.

Lichtenstein, de Montpellier. — De la composition des diverses pulpes de distilleries et de sucreries, à l'état frais ou conservées en silos et de leur valeur alimentaire.

— Sur la valeur des quotients de pureté des produits de la sucrerie.

— Sur le dosage de l'acide salicylique dans les substances alimentaires.

Luguet, professeur à la Faculté des lettres de Clermont-Ferrand. — Sur l'ostréiculture dans l'ouest.

Maufras, notaire à Paris. — L'industrie sucrière et la culture de la betterave à sucre dans les Charentes.

Millardet, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux. — De l'hybridité chez les diverses espèces de vignes cultivées.

Meschinet de Richemont, archiviste du département de la Charente-Inférieure. — Sur les voyages inédits de Jacques Esprinchard, sieur du Plomb, gentilhomme saintongeois, de 1593 à 1598, d'après le manuscrit autographe.

Musset (S.), à la Rochelle. — Du vocabulaire géographique et topographique dans l'Aunis et la Saintonge.

— De l'orthographe et de la prononciation des noms propres de lieux dans la même région.

— De l'état de l'ostréiculture et de la mytiliculture et des progrès à réaliser dans la question, au double point de vue de la culture et de la législation.

— Rapport de la Société des sciences naturelles de la Rochelle.

Petiton (A.), ingénieur-conseil des mines. — Les chemins de fer mexicains au point de vue des voies de communication.

Renaud (G.), directeur de la *Revue géographique internationale*. — État actuel de l'enseignement de la géographie en France.

— Le recensement de 1881 et le mouvement de la population française comparé avec celui de la population des autres États européens.

— Des réformes à apporter dans l'enseignement à tous les degrés en France.

Renouard (Alf.) fils, secrétaire général de la Société industrielle du Nord. — Résumé des expériences entreprises de 1880 à 1882 sur l'acclimatation du *Soya hispida*.

Vivier (Alphonse), procureur de la république à Marennes. — De la réglementation des loyers des logements ouvriers au point de vue de la salubrité publique.

— Introduction de conférences de droit public et privé dans l'enseignement secondaire.

Xambeu, principal du collège de Saint-Sever. — Sur les produits agricoles de la Charente-Inférieure.

— Analyse des terres.

— Sur les eaux de l'arrondissement de Saintes.

Association médicale anglaise.

Le cinquantième congrès annuel de l'Association médicale anglaise se tiendra à Worcester les 8, 9, 10 et 11 août 1882, sous la présidence de M. Benjamin Barrow.

Les travaux de l'Association sont répartis en huit sections : médecine, chirurgie, obstétrique, médecine publique, anatomie et physiologie, pathologie, ophtalmologie et otologie.

Nous donnons ci-dessous un résumé des principales communications qui sont annoncées :

Médecine. — Dr Playfair : Sur le traitement systématique de l'hystérie aggravée.

Dr Balfour : Sur les murmures chlorotiques.

Dr Leech : Traitement de l'hydropisie cardiaque, hépatique et rénale.

Chirur... Gamgee Smith : Discussion de l'influence des antiseptiques ... gie opératoire.

...orman Kerr : La question des alcools.

... typhoïde à Paris, en 1879-1882.

... pendant les épidémies de fièvre con-

... à théorie et dans la pratique.

MOORE : Note sur la vaccination.
NEALE : Moyens faciles d'entourer les malades d'un air absolument pur.
VACHER : Transmission des maladies par l'alimentation.
Anatomie et physiologie. — BRAYLEY : Sur certains points de l'anatomie des corps ciliaires.
GASKELL : Observations sur l'innervation du cœur.
HAY : Ferments de la canne à sucre. — Absorption des sels dans le canal alimentaire.
HAYCRAFT : Un nouveau procédé pour l'estimation de l'acide urique dans l'urine.
WILLIAMS : Sur la contraction de l'estomac.
Pathologie. — HAMILTON : Anatomie morbide et pathologie du diabète.
HUTCHINSON : Origine des tumeurs.
SAUNDBY : Changements du nerf sympathique dans la maladie de Bright.

Le programme du congrès est ainsi fixé :
Le 8, réunion des comités. — Première réunion générale.
Le 9, deuxième assemblée générale. — Discours sur la médecine par M. Wode. — Réunion des sections.
Le 10, troisième assemblée générale. — Discours sur la chirurgie par M. William Stokes. — Réunion des sections.
Le 11, réunion des sections. — Assemblée de clôture.
Le 12, excursion à Malvern Hills. — Visite au camp breton, à Stratford on Avon; visite à la maison de Shakespeare et aux châteaux de Warwick et Kenilworth.

Pour tous les renseignements relatifs aux hôtels, au voyage, etc., s'adresser à MM. Griffith et Millington, 50, Foregate Street, Worcester.

Worcester est situé à quatre heures de Londres et desservi par plusieurs trains dans la journée.

— L'ÉMIGRATION ALLEMANDE. — Nous avons le rapport officiel sur l'émigration des Allemands en 1881. En cette année, le nombre des émigrants dépasse sensiblement les chiffres des années précédentes. En 1881, 287 346 personnes ont émigré par les ports allemands, savoir : 123 131 personnes par Hambourg, 122 767 par Brême, 1448 par Stettin, etc. L'expédition a eu lieu par voie directe et par voie indirecte. Les 48 000 voyageurs qui ont pris cette dernière ont passé en Angleterre, d'où ils sont allés aux États-Unis. Quant à ceux que les navires allemands ont transportés jusqu'à destination, ils se sont également, pour la plupart, dirigés vers l'Amérique. Voici les proportions : 168 vapeurs sont allés à New-York, 45 à Baltimore, 3 à la Nouvelle-Orléans et à Galveston, 2 à Saint-Thomas, 25 au Brésil, 23 à la Plata, 7 vapeurs et 1 voilier en Australie et au Cap, 1 voilier à Honolulu.

— RAFFLESIA ARNOLDI. — La plus grande de toutes les fleurs qui existent sur la terre est exposée depuis quelques jours au Muséum du jardin botanique de Berlin. C'est la « Rafflesia Arnoldi » ou fleur géante de Sumatra. Épanouie, cette fleur mesure 3 mètres de circonférence et un mètre de diamètre. Son poids est de 7 kilogrammes. On ne la trouve guère qu'à Java et à Sumatra.

On sait que l'île de Sumatra, longtemps peu connue des Européens, renferme d'immenses forêts, peuplées de rhinocéros, de tigres, d'éléphants. La végétation y est aussi variée et aussi luxuriante qu'aux Indes. Le mangoustan, vanté comme un remède universel, le pommier malais, l'ananas, le cocotier, le bananier, le goyavier, l'oranger y croissent en abondance.

C'est au sein de ces forêts, presque impénétrables, que fut aperçue, en 1879, pour la première fois, la *Rafflesia Arnoldi*.

Sir Thomas Raffles, gouverneur de Sumatra, fondateur de la Société zoologique de Londres, et le docteur Joseph Arnold se promenaient ensemble lorsqu'ils firent la découverte de cette fleur extraordinaire, à laquelle ils donnèrent leur nom.

La conformation de la *Rafflesia Arnoldi* est des plus singulières; tiges et feuilles sont réduites à leur plus simple expression; la tige, courte et grêle, partant d'une racine cylindrique horizontale, porte quelques écailles, qui sont des rudiments de feuilles et se termine par une fleur unique, présentant un périante double. Cette fleur colossale est rouge avec des taches blanches.

Si l'île de Sumatra possède l'arbre à pain, on peut dire qu'elle possède aussi la fleur à eau, car la *Rafflesia Arnoldi* constitue un véritable réservoir d'eau pour le voyageur qui ne rencontre sur sa route aucune autre source où il puisse se désaltérer.

— FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS. — Le jeudi 27 j
heures, M. Brillouin a soutenu, pour obtenir le gr
ès sciences physiques, une thèse ayant pour sujet : C
coefficients d'induction.

— Le jeudi 3 août, à neuf heures, dans la salle des
lier 2, au 2e), M. de Varenne a soutenu, pour obte
docteur ès sciences naturelles, une thèse ayant pour
ches sur la reproduction des polypes hydraires.

Le gérant : FÉLIX

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINAN

Les recettes du premier trimestre de 1881,
grandes Compagnies, ancien et nouveau réseau
réseau du Rhône au mont Cenis, avaient été d
Pour le premier trimestre de 1882, elles at
teignent. . . . .

Différence en faveur de 1882 . . . .
Soit une augmentation de 5.65 pour 100.
Les résultats des lignes de l'État sont très
Elles avaient produit en 1881, pour le 1er tri
mestre . . . .
Elles ont donné pour le 1er trimestre de 1882

Différence en faveur de 1882 . . . .
Soit une augmentation de 75 pour 100 en un
On attribue en grande partie cette progressi
naire : 1° à l'abaissement général des tarifs, ab
s'est élevé à 60 pour 100 pour les voyageurs p
de 100 kilomètres; à 40 pour 100 pour les autr
100 pour les billets aller et retour; 2° à la régi
tarifs, établis sur la base kilométrique décroiss

Dans son grand discours sur le budget, M. L
« J'ai jugé que la conversion était impraticable
Pour 1883, avec le temps qu'il fait depuis un
d'espérance de pouvoir la faire. » Depuis dix j
s'est très amélioré, et la récolte tiendra sa
grande partie, sinon la totalité de ses promess
Le mauvais temps avait donné lieu à une vi
approvisionnements cherchés à l'extérieur. Pe
de juin, l'importation des objets d'alimentat
142 232 000 francs, tandis que nos exportations
de 71 930 000 francs, ce qui donne une différen
70 millions de francs.
Toutefois, il y a une amélioration constante
but de l'année dans le mouvement de notre c
rieur, et si le chiffre de l'augmentation de nos
dépasse de 40 millions celui de l'année précéd
de nos exportations s'accroît, pendant les six m
lions tendant à diminuer l'écart considérable
puis longtemps entre nos importations et nos

Le Crédit foncier se négocie aux environs d
Le *Journal officiel* a publié le décret homolo
avec la Banque hypothécaire et les modificatio
qui en ont été la conséquence.
Le Conseil d'administration a autorisé dan
séance hebdomadaire pour 13 050 000 francs
prêts.
Les Magasins généraux de France et d'Algé
La Foncière de France et d'Algérie 480
à de meilleurs cours.

PARIS. — Impr. A. Q

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 7 12 AOUT 1882

YSIQUE DU GLOBE

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

ENCE DE M. W. SPRING

des orages et leur origine.

ayé de se rendre compte du phénomène à-dire de la production, en peu de temps et relativement restreint de l'atmosphère, de quantité d'électricité dont la neutralisation l'un des plus beaux spectacles de la na-, malgré les efforts que l'on a faits, le pro- encore reçu de solution satisfaisante. Il est fa- urer.

, aujourd'hui, de passer sous silence toutes explications qui ont été données du phéno- ées d'ailleurs, elles n'ont plus qu'une valeur suffira de rappeler, aussi brièvement que pos- est généralement admise aujourd'hui; on e qu'elle aussi est insuffisante pour nous manière complète ce que nous observons. serein ou nuageux, il y a toujours de l'é- l'atmosphère: on peut constater ce fait avec électroscope, pourvu qu'il soit sensible. Cette , dont l'origine est due très probablement l'énergie potentielle de la surface des li- mon savant collègue et ami M. Van der ontré (1), est la source des orages. Au mo- se forme, c'est-à-dire au moment où la vapeur d'eau, renfermée dans un espace donné, se condense, l'air qui était électrisé cède son fluide aux globules d'eau et le nuage contient toute la masse d'électricité primitivement contenue dans le volume d'air qu'il occupe, aussi bien que toute celle qui est due à la variation de l'énergie potentielle de l'eau pendant sa condensation. Bien que les globules d'eau ne soient pas, à la vérité, de parfaits conducteurs de l'électricité, cependant ils conduisent assez pour que, par sa réaction sur elle-même, l'électricité s'accumule à la surface du nuage. La tension électrique régnant alors à la surface du nuage doit être d'autant plus considérable que le rapport de la somme des surfaces des globules d'eau à la surface du nuage lui-même est plus grand. Si le nuage passe dans le voisinage d'un autre électrisé de sens contraire, ou s'il se rapproche suffisamment du sol, il y aura recomposition des deux électricités, c'est-à-dire éclair et tonnerre.

Cette explication est loin de rendre compte, non seulement de tous les phénomènes météorologiques observés pendant les orages, mais, chose plus grave encore, elle est en opposition avec des faits universellement connus de la physique.

S'il est vrai, en effet, que chaque globule d'eau reçoit l'électricité de l'air où il se forme, il faut que tous les globules d'un même nuage prennent la même électricité, et dès lors, qu'ils se repoussent et se fuient les uns les autres. N'étant pas fixés au lieu qu'ils occupent, ils devront se disperser par suite de leur électrisation; le nuage prendra, par conséquent, une densité de plus en plus faible pour finir peut-être par s'évaporer complètement. On observe le contraire en temps d'orage : les nuages ont alors tous les caractères d'une grande densité et les torrents de pluie sortant des régions nuageuses témoignent suffisamment de l'impossibilité d'une raréfaction de leur source.

es choses se passaient pourtant comme on l'admet, si se transportait à la surface du nuage avant d'avoir

amené la dispersion de ses parties intégrantes, on se heurterait néanmoins encore à une difficulté. Qu'est-ce, en effet, que la surface d'un nuage? Pour s'en faire une idée claire, il suffit d'observer un brouillard se formant devant soi — un brouillard n'étant d'ailleurs qu'un nuage reposant sur le sol — ou bien encore d'assister à la formation d'un nuage sur une montagne assez élevée. On s'assurera toujours qu'il est impossible d'assigner une limite nette au brouillard ; sa surface n'est autre chose que la dégradation lente de sa masse. Il n'en peut être autrement : le lieu où se trouve le nuage, étant, en réalité, un espace plus froid que le milieu ambiant, la température ne peut varier dans l'air brusquement et d'une façon absolue d'un point à l'autre. En d'autres termes, à mesure que l'on approche d'un nuage, l'air devient de plus en plus humide ; il se forme d'abord quelques rares globules d'eau constituant un brouillard très léger, transparent jusqu'à grande distance, puis les globules se rapprochent de plus en plus et l'opacité du brouillard va croissant; mais il n'y a pas devant un nuage une couche d'air sec adossée à sa surface. Il me paraît impossible, dans ces conditions, d'attribuer à ce que l'on a appelé « la surface d'un nuage » les propriétés physiques observées, par exemple, sur un conducteur métallique d'une machine électrique. On ne perdra pas de vue, d'ailleurs, que si l'électricité s'accumulait même dans les régions extérieures du nuage, les globules d'eau de ces dernières devraient se disperser rapidement.

Un autre fait encore montre que l'explication des orages, donnée aujourd'hui, ne peut être acceptée. Tous les physiciens, et même toutes les personnes qui ont eu à produire de l'électricité statique, savent qu'il est impossible de faire fonctionner convenablement une machine électrique dans l'air humide. Du simple électrophore à peau de chat jusqu'à la machine de Holtz, toujours la condition indispensable à la production de l'électricité statique sous forte tension et surtout à son stationnement à la surface d'un conducteur, est la siccité aussi parfaite que possible de l'air. Il importe de ne pas se méprendre sur ce point si élémentaire de la physique. On sait, en effet, que l'on attribue la déperdition de l'électricité accumulée à la surface des machines électriques plutôt au pouvoir conducteur *des supports humides* qu'au pouvoir conducteur de l'air humide ambiant; en d'autres termes : un corps électrisé, se tenant dans l'air humide sans le secours d'un support, devrait conserver son électricité aussi longtemps que dans l'air sec. Cependant des expériences nombreuses et précises démontrent que l'air humide est un isoloir bien moins parfait que l'air sec : ne suffit-il pas, en effet, de souffler de l'air humide sur un point d'un bâton de résine électrisé, pour que celui-ci perde aussitôt son électricité à l'endroit où l'air humide l'a frappé, tandis qu'il la conserve partout ailleurs?

Et, connaissant ce fait, on voudrait que dans une atmosphère humide au point que la vapeur d'eau s'y précipite à l'état liquide, l'électricité puisse atteindre, sans diffusion, une tension assez grande pour produire des étincelles qui ont souvent plusieurs lieues de longueur! Je pense que toute personne qui a eu à lutter, dans un laboratoire, [...] fluence funeste de l'humidité de l'air sur la pro[...] phénomènes électriques, considérera la chose c[...] possible.

Enfin, on sait aussi que plusieurs physiciens [...] logistes ont cru pouvoir attribuer l'origine de [...] des orages à la condensation brusque de la v[...] de l'air : jamais, en effet, il ne se produit de déc[...] droyantes dans l'atmosphère quand le ciel est s[...] on les observe, au contraire, lorsqu'un courant [...] mine, dans l'air, la condensation de la vapeur d[...] trouve. Un autre motif, d'ailleurs, les portait enco[...] cet avis. Il n'est pas rare d'assister, dans les [...] surtout, à des orages d'une intensité extraor[...] éclairs se succèdent avec une rapidité étonnante, [...] voir d'électricité atmosphérique, loin d'être épuis[...] charges immenses et répétées, paraît au contrai[...] ter pendant toute la durée de l'orage. S'il est v[...] l'état actuel de nos connaissances nous ne pouv[...] core évaluer exactement le nombre et la grandeu[...] nécessaires à la neutralisation de l'électricité accu[...] l'atmosphère du lieu où sévit un orage, il n'en es[...] vrai que nous sentons ici un manque complet [...] tionnalité entre la cause et l'effet ; souvent nous [...] des orages qui doivent certainement réparer [...] ment les pertes d'électricité produites par les dé[...] cessives. En concevant que l'atmosphère renferme [...] une source d'électricité, cette difficulté dispa[...] chercher cette source si ce n'est dans la cond[...] traordinaire de vapeur d'eau qui accompagne [...] orage? Cette théorie séduisante ne s'est pas vér[...] dant, par l'expérience. Jamais, malgré toutes les [...] que l'on a pu prendre, malgré toute l'attention d[...] armé, on n'a pu constater la moindre production [...] pendant la condensation de la vapeur d'eau à l'ét[...] lard ou de gouttes. Il est donc nécessaire de c[...] leurs la source de l'électricité des orages.

Je ne dirai rien des objections d'ordre pureme[...] logique que l'on a présentées aussi à l'explicati[...] elles sont trop connues (1) ; mais je me permet[...] duire ici une observation que j'ai pu faire, l'an[...] sur les montagnes élevées de la Suisse ; la co[...] l'on en doit tirer me semble fixer le siège de [...] pendant les orages et écarter les difficultés q[...] de signaler. Je me hâte de l'ajouter d'ailleurs, j[...] les conséquences, dans les limites du possible, p[...] rience que je décrirai plus loin.

Le 19 du mois d'août de l'année dernière, mo[...] liège et moi, nous sommes partis d'Imhof, en c[...] deux guides, pour faire l'ascension de l'Ewig[...] montagne de l'Oberland bernois, dont le somme[...] tude de 3331 mètres. Le premier jour, nous [...]

(1) On lira a[...] prez *Sur l'él*[...] de Belgique[...]

a coutume de le faire du reste, jusqu'à
mètres ; là, on rencontre, pour passer la
pâtre. Le ciel avait été serein. Toutefois
et humide faisait pressentir l'orage auquel
ster la nuit. Il éclata vers une heure du
ns, il nous tira alors de notre sommeil. Il
énergie, et nous pûmes constater ce fait
tombait sur notre cabane aucune goutte
elle était en butte à une décharge nourrie
ment secs. Ceux-ci tombaient sur les plan-
toit de la hutte et rebondissaient avec un
r mieux dire, avec un vacarme assourdis-
'alentour. De temps en temps, il y avait
brusque dans l'intensité de la grêle, et
t se produisait un éclair accompagné d'un
. Le fracas de la grêle n'a pas permis d'en-
du tonnerre était accompagné ou non d'un
s a chaque fois paru comme un formidable
eci dura environ une demi-heure en con-
caractère. La grêle devint ensuite moins
s'éloignait; quelques gouttes de pluie com-
ber ; et, à mesure qu'elles augmentaient en
ira, et partant les coups de tonnerre, de-
en plus rares. Ils cessèrent entièrement
complètement place à la pluie.
s évidemment trouvés au cœur même de
nnerre se faisait entendre au moment de
és été aussi près que possible du lieu de
l'électricité. Or il n'y avait au-dessus de
sphère, aucune condensation d'eau à l'état
a cessé sitôt que celle-ci a paru ; on ne
re que le siège de l'électricité se soit trouvé
ages ; mais on est obligé de conclure qu'il
tre à la surface sèche des grêlons ; ceux-ci
ne l'oublions pas, dans un milieu où la
beaucoup au-dessous de 0°. Quant à l'o-
ité, elle peut se trouver, en majeure partie,
ent de surface libre qui accompagne la
êlons, ainsi que dans le frottement de
ir sec, comme je le montrerai plus loin.
nt l'une des électricités, le frottoir, ou l'air
end l'autre électricité. Si la vitesse de for-
se de chute des grêlons sont assez grandes,
que peut devenir suffisante pour que les
ttoir et du corps frotté se recomposent. On
la chose dans les laboratoires, lorsque l'on
ment le plateau en verre d'une machine de
des étincelles très longues qui partent
plateau pour gagner les coussins. J'ai,
entalement le fait et déterminé les
le frottement de l'air peut pro-
nt de faire connaître le ré-
re quelques points de
connaître d'au-

sphère as-

sez froide pour que l'eau ne puisse exister à l'état liquide ni à l'état de brouillard humide, on conçoit que la tension électrique puisse devenir très grande. Plus bas, la température étant plus élevée et l'humidité grandissant, apparaissent les nuages comme nous les connaissons. Ils subissent une influence électrique du dehors, à laquelle ils doivent leur forme arrondie, et sont comme un rideau impénétrable tendu entre l'observateur qui se trouve en dessous d'eux et le lieu où se produit l'électricité.

La grêle rencontre dans sa chute des couches d'air de plus en plus chaudes et peut fondre complètement avant de frapper le sol. Aussi les gouttes de pluie larges qui s'étalent éparses au début d'un orage peuvent bien n'être autre chose que de gros grêlons fondus, tombés plus vite parce que leur volume était plus grand. Au bout de quelque temps, la chute des grêlons et du grésil peut refroidir l'air suffisamment pour que le passage de la glace soit possible sans fusion complète ; il grêle alors. C'est, du reste, un fait constant que les grandes chutes de grêlons, aussi bien en été qu'en hiver, se sont toujours produites pendant les orages ; nous dirons, au rebours, que l'orage leur est dû. Remarquons encore un point important. Si l'on observe un orage de dessous, comme c'est généralement le cas, on constate qu'après un éclair produit dans la région zénithale et non à l'horizon, il y a une recrudescence momentanée de la pluie; celle-ci précède ou suit quelquefois le coup de tonnerre de plusieurs secondes. L'explication de ce fait se trouve dans l'observation que j'ai pu faire à l'Urnenalp. A cette hauteur, les décharges électriques accompagnent une augmentation de l'intensité de la grêle. L'augmentation de la grêle, l'éclair et le tonnerre ont lieu au même instant ; mais, plus bas, un observateur percevra les trois phénomènes l'un après l'autre, dans l'ordre du temps que chacun doit mettre pour arriver jusqu'à lui.

Quelques jours après l'ascension de l'Ewigschneehorn, j'ai pu faire une observation confirmant la précédente. Je me rendais, le 24 août, de la chute de la Tosa, avec mes amis P. Heuse et E. Deliège, à Airolo, par le col de San-Giacomo. C'est ce jour qu'il s'est déchaîné sur la Suisse un orage qui a contribué, pour une large part, aux débordements des rivières et aux pertes matérielles qui en ont été la conséquence. Il pleuvait fortement déjà lorsque nous quittâmes l'auberge de la Tosa; mais, en nous élevant sur la montagne, nous fûmes exposés de plus en plus à une pluie très froide mélangée, cette fois, de grêlons. Force nous fut de nous réfugier dans une hutte de pâtre. L'orage, très intense, était au-dessus de nous ; le temps écoulé entre l'éclair et le coup de tonnerre suivant n'a jamais été moindre de deux secondes. Lorsque nous pûmes sortir de notre refuge, un spectacle intéressant s'offrit à nos yeux : les nuages, à peu près dissipés, laissaient voir toutes les montagnes environnantes couvertes, à partir de leur sommet, d'une couche de grêlons leur donnant un aspect de montagnes neigeuses. Cette couche s'étendait jusqu'à un niveau paraissant parfaitement horizontal, en dessous duquel sortait la roche nue. Ici, également, le siège de l'orage ne s'était trouvé que dans la région de la grêle sèche. Là où la grêle fondait, la tension électrique

n'était plus suffisante pour occasionner une neutralisation brusque de l'électricité.

Enfin, une dizaine de jours plus tard, en revenant d'Italie par le Monte-Moro, nous avons eu la bonne fortune d'assister de près à la formation des grêlons eux-mêmes. Ce que nous avons vu confirme entièrement les expériences instituées en 1878 par Osborne Reynold (1) sur la génération de la grêle. On sait que ce physicien a pu former des grêlons artificiellement. Il lançait, à cet effet, un courant d'air verticalement par un tube de 3 millimètres d'ouverture sous une pression de 40 à 50 centimètres de mercure, et lui faisait pulvériser en même temps de l'eau et de l'éther. L'éther, se vaporisant rapidement, déterminait la congélation de l'eau, et l'on obtenait un brouillard de glace. En tenant dans ce brouillard un copeau de bois, celui-ci se couvrait d'une croûte de glace ressemblant entièrement à la glace d'un grêlon.

En quittant Macugnaga, petit village situé au pied italien du mont Rose, pour franchir le Monte-Moro, nous avons pu constater, dès notre mise en route, que la pluie qui tombait dans la vallée n'était que de la glace fondue. Nous arrivâmes bientôt dans les nuages marquant la limite entre la région plus chaude et la région plus froide de l'atmosphère. L'opacité du brouillard était très grande et il tombait toujours un mélange d'eau, de neige et de grêle. Enfin, quelques centaines de mètres plus haut, sortis du brouillard humide, nous nous sommes trouvé plongés dans un véritable brouillard de glace, ou pour mieux dire, dans un amas de cristaux de grésil dont les facettes brillaient à nos yeux dès que leur chute les amenait sous un angle voulu. Le sol était couvert d'une croûte épaisse de glace allant s'épaississant toujours et rendant la marche très difficile. Des blocs de rochers isolés, mieux exposés sans doute à la pluie de glace, en étaient couverts sous une épaisseur considérable. Tout le sol, en un mot, était comme une glu à laquelle chaque parcelle de glace restait attachée sitôt qu'elle l'avait atteinte. On avait là un exemple frappant du phénomène du regel. Cette glace ne nous a pas moins épargnés que le sol. Les parties de notre corps non conductrices de la chaleur, ainsi que nos habits, se couvraient, avec une rapidité étonnante, d'une couche épaisse de glace. Au bout de moins de deux heures, notre barbe, par exemple, était comme enracinée dans un bloc de glace impossible à enlever, pendant sur la poitrine et dont le poids n'était certes pas loin d'un kilogramme. Les habits, et surtout le chapeau, étaient couverts d'une couche épaisse, opaque, ayant tous les caractères de la glace des grêlons.

A travers ce brouillard de grésil dont la température devait être certainement inférieure à 10° ou 15° au-dessous de zéro, tombaient des particules de glace beaucoup plus grosses qui se nourrissaient évidemment de toutes celles qu'elles rencontraient en chemin.

Chaque grêlon de tout volume, depuis le plus petit jusqu'au plus gros, n'est donc que le résultat de l'union, par regel, d'un grand nombre de cristaux de grésil : on peut dire de lui qu'il est le produit d'une avalanche de gl
verse un brouillard de grésil. Mais, pendant que
microscopiques se réunissent ainsi par milliards
le regel en des blocs de glace, il y a une surface l
qui disparaît dans un corps non conducteur de
la glace, et en présence d'un autre corps non
l'air sec. Comme mon ami M. Van der Mensbrug
nous l'avons montré (1) il y a six années déjà, à
tissement énorme de surface doit correspondre
pement très grand d'électricité ; le frottement
contre l'air pourra l'augmenter encore, si toutel
cité qu'il développe est de même sens. N'est-il
d'après cela, que le véritable siège de l'électricit
le véritable lieu de sa production sous forte
trouve dans les parties froides et sèches de l
où la condensation de la vapeur d'eau n'a pa
forme de globules liquides, mais bien sous fo
taux solides.

Il me sera permis de rappeler ici des observ
par divers physiciens ; elles corroborent celles
de faire connaître et elles apportent des preuv
à l'explication que je propose.

M. Melsens a publié récemment (2) une intéres
vation qu'il a faite pendant une chute de grésil ;
à toute évidence que les grains de grésil so
« En effet, dit-il, les petits grêlons, tombant
une cour pavée en dalles de pierre bleue des
sèches au moment de la chute, étaient arrêtés
cher, à une faible distance du point de chute ;
voyait un nombre assez considérable qui, après
mobilisés, rebondissaient tout à coup avec une
force pour se distinguer parfaitement des autr
vaient une petite trajectoire de 30 et même de 60
de longueur. »

Cette répulsion était due, bien certainement, à
mène électrique. M. Melsens a eu la bonté, à ce
faire connaître un passage d'une lettre que M.
adressée à la suite de la lecture de cette obse
lustre physicien de Colmar a bien voulu m'autor
duire ce passage et à livrer à la publicité une
qu'il a pu faire, il y a déjà quelques années ; il
mis de le remercier de nouveau de son obligea

Voici ce passage : « Votre observation sur le g
plus curieuses ; je connaissais celle de M. Colla
du même genre. Les phénomènes observés sont
dus à un état de charge électrique des plus int
plus que probable que cet état est une des condi
nantes de la formation de la grêle. — J'ai fait,
nombre d'années déjà, une observation d'un aut
j'ai peut-être eu tort de ne pas publier. Me trouv

(1) *Der Naturforscher,* t. XI, p. 150.

(1) G. Van der Mensbrugghe, *Application de la ther*
à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfa
(*Bulletins de l'Académie de Belgique* [2], t. XLI
Sur le développement de l'électricité statique
mercure par un tube capillaire (*Ibid.*, t

(2) *Ciel et terre,* n° 3, avril 1881.

... pendant une chute abondante de grésil parfaite-... c'est-à-dire sans mélange d'aucune gouttelette ... par hasard le bras de façon à exposer le des-... main nue à la grêle. A mon plus grand étonne-... trouvai une sensation de chaleur très intense qui, ... degrés, répondait à plus de 30°. Frappé de cette ... je retirai la main pour exposer l'autre à la grêle; ... ainsi à plusieurs reprises, et toujours avec les ... sultats. — Pour expliquer cette sensation, il ne ... seul instant être question de la chaleur due à la ... des petits grêlons. Ceux-ci avaient à peine 3 mil-... diamètre, ils étaient opaques et neigeux inté-... quoique de forme ronde bien définie; leur poids ... petit; le choc produit était à peine sensible à la ... une fois, la sensation de chaleur ne pouvait ... au choc; elle ne dérivait pas non plus d'un phé-... simple contraste; je n'avais pas les mains froides ... de l'observation. A quoi faut-il alors l'attribuer? ... rien. »

... duction étonnante de chaleur ne trouverait-elle ... d'être dans la neutralisation de l'électricité du ... act de la main?

... autre part, l'observation de M. Colladon, dont ... que M. Melsens cite dans sa note sur le gré-... 19 janvier 1881 :

... très fortes bourrasques qui ont eu lieu à Ge-... dit M. Colladon, on a vu trois ou quatre ... en même temps, il est tombé une averse ... dont les grains avaient pour diamètre depuis ... de millimètre jusqu'à 5 ou 6 millimètres... Ces ... des soubresauts fort singuliers rappelant un ... des pantins ou les mouvements saccadés des ... de moelle de sureau, quand on approche ... de verre ou de résine préalablement élec-...

... une citation que fait M. Melsens d'un passage ... (2):

... au 31 juillet 1842, le temps fut impétueux et très ... le Faulhorn. Pendant les journées du 27 au 30, ... au moins vingt alternatives de neige et de ... chacun de ces jours. Toutes les fois que le nuage ... paraît la montagne était blanc, l'électricité était ... positive et la neige tombait avec abondance. ... bientôt suivi d'un nuage gris qui donnait du ... l'électricité avait une si grande tension néga-... de ses instruments ne pouvait la mesurer. »

... multiplier encore ces citations; mais ce serait ... les limites que je désire donner à cette étude. ... toutefois de faire connaître encore les quelques ... ; elles sont dues à M. Becquerel (3) et se ... phénomène électrique qui se produit sou-... gions froides du nord où, ... l'ab-sence d'une grande différence dans la température des courants d'air régnant, la production de l'électricité ne se fait pas instantanément, mais lentement. La décharge électrique n'est pas brusque alors, mais lente et silencieuse; il se produit une aurore boréale.

« Nous rapporterons à cette occasion les observations faites par un grand nombre de personnes témoins d'aurores boréales et qui ont constaté que leur apparition est accompagnée, le plus souvent, de *gelées blanches et de chutes de neige*. Cette remarque, dit M. de la Rive dans son intéressante notice sur les aurores boréales de 1859, prouverait la coexistence des aurores et des particules glacées dans l'atmosphère. »

Quant à la question de savoir si le lieu de l'atmosphère où se forment les grêlons est suffisamment froid pour que l'on doive exclure la possibilité de l'existence d'eau liquide, elle me paraît bien établie par une observation faite, en 1875, par Boussingault (1). Pendant un très fort orage qui éclata à Unieux, dans le département de la Loire, il grêla si fort qu'une table de jardin en fer fut chargée, en quelques minutes, de plusieurs kilogrammes de glace. Boussingault plongea dans ces grêlons, lorsque l'orage fut passé, un thermomètre et il leur trouva encore 13° sous zéro. Dans l'air, le thermomètre marquait 26° au-dessus de zéro.

Il est nécessaire encore de toucher un autre point. Si le siège de l'orage se trouve véritablement dans la région de la grêle, c'est-à-dire à une hauteur assez grande pour que le froid puisse y être intense, il doit être bien rare, à moins qu'on ne se trouve au sommet d'une montagne très élevée, comme le mont Blanc ou le mont Rose, de pouvoir contempler un orage en dessous de soi. Plusieurs observateurs affirment cependant s'être trouvés dans ces conditions et même avoir vu un orage en dessous d'eux du haut de montagnes relativement basses, comme le Righi ou le Pilate, près de Lucerne. Cependant il paraîtrait que ces observateurs ont été le jouet d'une illusion ou d'un mirage. Mon savant collègue, M. Folie, avec qui j'ai eu le plaisir de causer du sujet de cette note, a bien voulu me faire connaître cette circonstance, que j'ignorais.

Il n'est pas à dire pourtant qu'il ne puisse y avoir des sommets de montagne émergeant d'une région d'orage. La preuve se trouve dans une autre observation de Boussingault (2); je la résume ici parce qu'elle confirme les faits que je viens d'avancer.

Pendant son voyage aux Andes, Boussingault avait atteint une station très élevée, où le baromètre ne marquait que 380 millimètres. Le temps était superbe. On dominait une masse de nuages dans laquelle on pénétra pendant la descente. On était alors à 4300 mètres. Il tonnait, *et l'on se trouvait dans une grêle très fine* dont les grains devenaient de plus en plus gros à mesure qu'on descendait, jusqu'à présenter les dimensions d'une balle de fusil. L'épaisseur de la région des grêlons, mesurée au baromètre, était de 2100 mè-

... que j'ai pu obser... *météorologie* ...

... *s rendus*, t. LXXXIX, p. 202.

tres. En dessous, il pleuvait, et l'orage grondaït dans les régions supérieures.

Dans l'explication que je viens de proposer de l'origine des orages il se trouve une affirmation qui nécessite une vérification expérimentale. Nous allons nous occuper de ce point.

J'ai dit plus haut que l'électricité des orages prenait probablement sa source dans l'anéantissement de la surface libre des cristaux de grésil pendant la réunion de ceux-ci, ainsi que dans le frottement des grêlons dans l'air sec : le grêlon prend l'une des électricités et l'air atmosphérique l'autre. Il y a une double difficulté à concevoir ce procédé.

En premier lieu, il a été bien établi par les expériences de Faraday (1) qu'un corps ne s'électrise pas par le frottement de l'air sec et pur. Les résultats contraires, obtenus par un grand nombre de physiciens, étaient dus à l'état impur de l'air lancé contre les corps solides. Cet air renfermait soit des poussières de corps solides, soit des globules microscopiques d'eau. L'électricité dont on avait constaté la présence ne provenait pas du frottement de l'air, mais bien du frottement des particules solides ou liquides en suspension dans l'air. Ce résultat, étrange à première vue, n'a pourtant rien qui doive étonner. Si l'on examine de plus près les conditions de l'expérience, on se convainc même qu'il doit en être ainsi. En effet, une électrisation par frottement, pour se produire, demande qu'il y ait un arrachement latéral des deux corps différents en contact. Cette condition n'est pas réalisée par le simple frottement d'un gaz contre un corps solide. Dans ce cas, il adhère à la surface du corps solide une gaine de gaz contre laquelle se fait en réalité le frottement; en un mot, on réalise plutôt le frottement d'un gaz contre lui-même que le frottement d'un gaz contre un corps solide Dans ces conditions il ne peut se développer de l'électricité.

Mais en est-il de même quand un grêlon, *en voie de formation*, traverse de l'air sec? En aucune façon. Si nous considérons, en effet, le grêlon à son origine, c'est-à-dire au moment où deux particules de givre s'unissent par le regel, nous assistons à une production d'électricité, par suite de variations apportées dans la surface de contact des particules de givre avec l'air. Nous avons montré, mon ami G. Van der Mensbrugghe et moi (*loc. cit.*), que des variations de cette nature doivent être accompagnées d'un développement d'électricité. Dans le cas présent, le grêlon naissant prendra l'une des électricités et l'air atmosphérique l'autre. Mais, quand deux facettes de deux cristaux de grésil s'appliquent l'une sur l'autre pour se souder par le regel, il y a non-seulement une variation dans la surface du grésil et de l'air, mais une véritable expulsion de l'air entre les facettes qui vont se souder. Il se produit, en réalité, une destruction de l'adhérence de l'air au grésil pour faire place à l'adhérence de deux particules de grésil, c'est-à-dire un *frottement véritable, cette fois-ci, d'un gaz contre un corps solide.* On n'a pas encore vérifié, à ma connaissance du moins, si le frottement d'un gaz contre un corps solide, compris comme je viens de l'indiquer, est une source d'électricité.

(1) *Experimental researches*, p. 2120.

La seconde difficulté à laquelle je fais allusi de la question de savoir si l'air, qui n'a cepen surface libre, peut entraîner l'une des électricités cédé précédent. Il est clair que si l'expérience (lectrisation d'un corps solide par le frottement l'air, il faudra accepter le fait comme il se prés

Mon intention première avait été de pulvéris journée froide et sèche de l'hiver, rappelant le atmosphérique d'une région élevée, de l'eau et d un courant d'air, et de m'assurer s'il se produis tricité pendant le regel du brouillard de glace

Il est clair que je réalisais de cette manière le du frottement d'un grêlon par l'air atmosphéri exceptionnellement doux dont nous avons joui ne mis d'exécuter mon projet; mais, pour ne pas a longtemps, je me suis décidé à réaliser autrem ditions de l'expérience. Il m'a paru que le but atteint en dirigeant un courant d'air sec sur un quelconque, une sphère de laiton, par exemple, eu soin d'élever la température de celle-ci jus *pour diminuer fortement l'adhérence de la gai l'entoure.*

Le 26 du mois de juin dernier, malgré la p qui tombait et rendait l'air du laboratoire d' humide que celui-ci, situé au rez-de-chaussé défendu contre les infiltrations du sol par un comprimé de l'air imparfaitement séché sur du calcium, dans un réservoir, à la pression de 0 lancé ensuite, par un tube métallique de $0^m,002$ sur la boule en laiton d'un électroscope à feui boule se trouvait à $0^m,03$ de l'orifice du tube et le rôle de grêlon. En élevant la température de l fisamment pour que, malgré le froid produit pa de l'air comprimé, il ne puisse se condenser d à sa surface, j'ai obtenu un écart des feuilles scope de 30°. L'écart est maximum pendant la d rant d'air; quand celui-ci cesse, l'électroscope d'électricité *positive*. On le constate facilement e de la boule un bâton de cire à cacheter électri ment par frottement; les feuilles d'or s'abaisser se relever quand on écarte le bâton de cire à c

Avec une pression d'air plus forte, 1 atmosph tité d'électricité produite est plus grande; c'éta les feuilles de l'électroscope se sont écartées de qui me paraît plus inattendu, c'est que les feu restent pas également écartées pendant que la lectroscope est exposée au courant d'air : elles d bord fortement, puis retombent presque subitem verger de nouveau. Le courant d'air restant ce gulier, il me paraît que ces diminutions de l'ét de l'électroscope ne peuvent trouver leur rais dans une recomposition instantanée des élect boule et de l'air; en un mot, si je ne me tromp là l'image fidèle de ce qui se passe pendant

Ces expériences me semblent concl dité de l'air de la salle dans laquelle

ectricité, avec facilité, pendant le frottement de le laiton.

ia, il me paraît nécessaire d'admettre que si une se de l'air, d'une étendue considérable, est le formation d'une légion de grêlons, il doit se produire quantité d'électricité suffisante pour donner lieu ènes que nous observons en temps d'orage.

se répartira l'électricité dans un milieu semir sec, aussi bien que les grêlons eux-mêmes, est conducteur de l'électricité? Une expérience très de Faraday (1) nous permettra de répondre à cette

ayant relié par un fil conducteur un panier mé- et un électroscope, laissa descendre dans le pa- d'un fil de soie, une sphère métallique chargée t. Au moment où la sphère entra dans le panier, toutefois, l'électroscope accusa de l'électricité. en augmentant jusqu'à un certain maximum, sphère se trouva plongée suffisamment dans le expérience montra que la surface extérieure du geait, par influence, d'une électricité de même de la sphère. En emboîtant plusieurs paniers dans l'autre, en les isolant cependant au ou d'une autre substance, les résultats mêmes. La surface extérieure du panier par influence, l'électricité de la boule. que si un nombre très grand de sphères voisines l'une de l'autre et séparées par un par la seule influence électrique d'une sphère qui forment en quelque sorte la surface de devront recevoir ensemble une charge électrique des charges des sphères centrales. Par con- région extérieure d'un lieu de l'atmosphère où grêlons devra acquérir une tension électrique plus souvent, les grêlons de cette région exté- risés de même sens, devront se fuir les uns les , sans doute, ces mouvements désordonnés que ont observés au moment où les grêlons parais- des nuages.

de la production de l'électricité est assez éloigné surtout si la différence de tension entre l'électri- et celle des grêlons est faible, la décharge élec- dans l'atmosphère, entre l'air et les grêlons: général; dans le cas contraire, plus rare, une dé- entre les parties élevées du sol et la région électrisés.

la tension électrique des grêlons dépend et doit par conséquent varier d'un lieu à charge ne pourra généralement pas se faire dans ligne ou plane; mais elle doit parcourir une , un zigzag, par exemple.

es conclusions tirées des faits

dois à M. Melsens le ...

observer sont exactes, l'apparition d'un orage serait subordonnée à une condensation brusque de la vapeur d'eau de l'atmosphère, non pas à l'état de brouillard, mais à l'état de grésil sec. La source de l'électricité se trouverait dans les ruptures d'adhérence de l'air aux particules de grésil; l'influence électrique porterait ensuite l'électricité accumulée sur chaque parcelle de glace sur les parcelles formant la limite de la région glacée.

En été, les orages devront avoir leur siège dans les régions les plus élevées de l'atmosphère, tandis qu'en hiver ils se rapprocheront davantage du sol. Ce fait expliquerait le danger plus grand des orages d'hiver.

W. Spring.

ANTHROPOLOGIE

Les métis franco-indiens du nord-ouest de l'Amérique.

Depuis longtemps la domination française a disparu de l'Amérique du Nord; mais son souvenir dure encore dans les territoires découverts et colonisés par les hardis pionniers du Canada; on le retrouve dans la langue, le caractère et jusque dans le sang des habitants.

Les explorateurs et les trafiquants français furent toujours les amis des Indiens; leurs intérêts et leur fortune furent souvent identiques, et il y eut de fréquentes alliances entre eux. Les métis issus de ces mariages sont disséminés dans les possessions anglaises de l'Amérique du Nord et les États de l'ouest de l'Union; ils ont joué un rôle de première importance dans la colonisation du Far-West.

Le voyageur qui suit la rivière Rouge du Nord jusque dans la province canadienne du Manitoba rencontre une population dont la peau présente une teinte foncée analogue à celle des aborigènes, mais elle s'habille à l'européenne et parle un dialecte français. Tous ces gens-là sont expansifs, d'une très grande urbanité; ils ont en partie les instincts de la race indienne, mais si bien mélangés des caractères psychologiques propres à leurs ancêtres blancs qu'il serait difficile de dire quel sang a la prépondérance.

Leur histoire commence au XVIIe siècle avec celle du Canada; à cette époque, la mauvaise administration conspirait avec la férocité des sauvages et la rigueur du climat pour en faire un pays malheureux à tous les points de vue. La seule ressource était le commerce des fourrures; ne se contentant point de leurs échanges avec les tribus fixes, quelques aventuriers remontèrent les rivières du pays sur de misérables canots; ils partagèrent les dangers des chasseurs indigènes et prirent leurs habitudes. Cette vie indépendante et parfois ...ive convenait parfaitement aux déserteurs, aux gen- ...inés, qui furent les premiers habitants du Ca- ...e de terre qui de chaque côté du Saint ...ontréal, constituait la colonie officielle,

était trop étroite pour leur activité. La sollicitude du gouvernement métropolitain, le zèle du clergé l'avaient enlacée dans une série de règlements et de dispositions administratives qui ne plaisaient guère aux nouveaux venus. Beaucoup poussèrent leurs pérégrinations jusqu'aux immenses forêts du voisinage des grands lacs, fuyant pour ainsi dire devant le vieux monde. On les appela *coureurs des bois ;* les mesures répressives ne purent rien contre cette émigration et les trafics nouveaux qui en résultèrent : on dut se borner à les régulariser.

De temps en temps, les coureurs des bois venaient échanger leurs fourrures dans les établissements de Montréal et des Trois-Rivières, et souvent dissiper en quelques jours d'orgie les fruits d'une longue et laborieuse campagne. Leurs canots chargés de vivres et de munitions, ils repartaient vers l'ouest. Quelques-uns abandonnaient leurs habits européens ; tatoués comme les Hurons et les Ottawas, chez lesquels ils étaient toujours bien reçus, ils prenaient leurs habitudes et leurs mœurs, dansaient avec les guerriers, fumaient gravement le calumet dans les conseils de la tribu.

Dès 1654, les naturels du Saut-Sainte-Marie avaient reçu la visite des blancs ; en 1671, on établit une mission à Mackinac ; en 1686, on bâtit un fort à Détroit ; en 1693, un des membres de l'expédition de La Salle, appelé Michel Ako, épousa solennellement la fille du chef des Kaskaskias.

Lorsque plus tard le Canada fut perdu pour la France, un grand nombre de ses habitants s'enfoncèrent vers l'occident ; beaucoup furent employés par la compagnie anglaise du nord-ouest, à laquelle a succédé en 1821 la compagnie de la baie d'Hudson. Inutile de dire que la fidélité conjugale n'était pas la vertu dominante des coureurs de bois. Plus d'un, abandonnant aux soins de la tribu sa femme indienne et ses enfants, contractait ailleurs de nouveaux liens qu'il rompait comme les premiers. Cet état de choses éminemment favorable au développement rapide d'une race nouvelle, s'accommodait mal des exigences de la religion chrétienne. Les missionnaires tâchèrent d'y remédier ; ils sanctifièrent et régularisèrent beaucoup de ces unions, mais ils ne purent rien contre le caractère des aventuriers et les hasards de la vie errante. Ceux qui s'étaient mariés devant eux à l'européenne se marièrent une seconde ou une troisième fois à l'indienne et le nombre des métis s'accrut dans les mêmes proportions.

Il y avait une différence bien curieuse entre les rapports des Anglais et ceux des Français avec les natifs. Pour les premiers, l'homme rouge était un simple obstacle, un ennemi qu'il fallait à tout prix détruire ; les Français lui accordaient la considération que l'on doit à un être humain ; ils le traitaient avec une stricte justice ; la vie de sacrifice et d'abnégation de leurs missionnaires leur offrait des exemples constants de dévouement et de charité chrétienne qui ont probablement exercé une salutaire influence.

On n'eût pas trouvé peut-être une seule tribu dont les Français n'aient gagné l'amitié ; cette affection s'est conservée longtemps après que leur puissance n'existait plus. Ils avaient aussi des motifs plus intéressés : les Indiens étaient des auxiliaires indispensables pour le commerce des [illegible]rures ; c'était avec leur aide seulement que l'on pouv[illegible] tendre vers l'ouest et tenir en respect les Anglais et l[illegible] landais. L'émigration des familles européennes au[illegible] ouest ne commença qu'au XVIIIe siècle, quand les envir[illegible] grands lacs eurent été explorés. Pas un seul peut-ê[illegible] leurs descendants n'est pur de tout mélange ; la fusi[illegible] faite lentement, par croisements successifs. Du reste, [illegible] pas de type déterminé ; les conditions et les spécim[illegible] rient d'un district à l'autre. Si la population i[illegible] augmente, la génération suivante se rapprochera des [illegible] Rouges ; si au contraire les blancs deviennent plu[illegible] breux, l'évolution se fait en sens inverse. Dans l'Il[illegible] Missouri, le Michigan oriental, il est très difficile de [illegible] ver chez les métis la plus légère trace de sang indi[illegible] les appelle *bois brûlés* dans les provinces anglaises ; [illegible] traduction littérale de deux mots empruntés au [illegible] chippewa. Le sens de toutes ces dénominations n'est [illegible] on appelle souvent métis, ou Français, des Canadiens [illegible] des sang-mêlés, des Indiens de pure race, qui p[illegible] même patois. Dans le Manitoba, beaucoup portent de[illegible] qui indiquent une descendance anglaise ou écossaise, [illegible] Grey, Grant, Sutherland ; ils sont rangés malgré c[illegible] les Français. Les métis habitent exclusivement les [illegible] ricains du Nord-ouest et les possessions brita[illegible] 21 691 sont répartis dans le territoire des premiers ; [illegible] trouve 8000 à Détroit ; le Wisconsin, le Minnesota, [illegible] kota, etc., en contiennent un grand nombre. Il y en a [illegible] 10 000 dans les colonies du Canada, du Nouveau-Bru[illegible] et du Labrador.

Rien n'est plus variable que leur situation sociale. [illegible] Michigan et le Wisconsin, ils occupent beaucoup d[illegible] de confiance réclamant de l'instruction et une h[illegible] absolue. La moitié des métis de Détroit, Green Bay, M[illegible] la Pointe, sont d'honorables citoyens qui ont des é[illegible] ments fixes et payent l'impôt. Plus à l'ouest, ils s[illegible] seurs et trappeurs, et mènent une vie semi-nomade. A[illegible] les Bois brûlés ont conservé leurs relations avec l[illegible] indiennes et vivent avec elles. Dans le Michigan et [illegible] supérieur, ils sont fermiers, pêcheurs, bateliers sur l[illegible] charpentiers, forgerons, cordonniers ; beaucoup tr[illegible] aux scieries mécaniques pendant l'été ; ailleurs ils [illegible] terprètes, employés dans les comptoirs de la baie d'[illegible] ce sont presque tous des voyageurs sagaces et inf[illegible]

Autrefois la chasse au buffle constituait la p[illegible] ressource du plateau du Missouri : malheureusem[illegible] métis n'ont pas su la ménager. En juin 1840, il y e[illegible] rendez-vous annuel à Pembina 1210 voitures et 542 [illegible] la battue fut organisée militairement, on choisit [illegible] taines et un président ; le soir on rapporta au [illegible] 1375 langues.

Aujourd'hui on ne trouve plus le buffle que da[illegible] lonies de la rivière de Lait, des montagnes b[illegible] baie des Français et de la rivière Marie. Les [illegible] parées avec une grande habileté ; chaq[illegible] pour sa part de 75 à un cent par an, à [illegible]

avec la chair coupée par tranches et séchée on pré-mmican, mets salubre et savoureux qui se conserve mois.

Les franco-indiens sont excellemment doués du cœur et de l'esprit; ceux qui vivent presque à âge ont des aspirations plus hautes. Malheureuse-circonstances ont été peu favorables pour leur dé-nt: leurs ancêtres blancs étaient des vagabonds pes qui ne s'inquiétèrent nullement de l'éducation fants; il y a fort peu de temps que l'influence sa-femmes civilisées a commencé à se faire sentir. Doux, honnêtes par nature, ils ont un sens mo-ait, ne sont ni gourmands, ni égoïstes, ni capables tre sciemment une fraude; ils pratiquent l'hospi-façon patriarcale. Les métis sont généreux jus-odigalité; ils partagent ce qu'ils ont avec leurs étrangers, et se privent au besoin pour leur ve-. Ils demandent, d'ailleurs, à leurs voisins sans sans honte, franchement, comme ils donnent. eux une espèce de franc-maçonnerie généreuse udiciable à personne; le vol est chose incon-abanes sur la rivière Rouge restent toujours en l'absence des propriétaires. Doués d'une quable pour saisir les moindres détails d'un ider dans une région inconnue, hardis à la ultés à la chasse, ils ne se laissent découra-intempéries et apportent au combat un mé-sauvage et de valeur disciplinée qui les rend redoutables. Grâce à ces qualités et à leur vivent toujours en bons rapports avec les In-oisinage.

ment, un défaut sérieux a beaucoup nui à leur : c'est la légèreté et le manque d'énergie mo-ne sait ni résister à une tentation ni réfléchir. onne volonté, il s'acquitte mal de ses devoirs, ment la dupe des gens sans scrupule, se sou-la plus grande difficulté à un travail régulier et de sorte qu'il n'arrive presque jamais à la richesse ance par l'industrie. Les mœurs sont pures; les t un grand fonds de pudeur naturelle et de mo-n'en voit presque jamais arriver de chute en chute honte et d'ignominie; la proportion des crimes ances illégitimes est moindre que dans les pays lisés.

ment attachés au catholicisme, les métis écou-ssionnaires avec docilité; en revanche, leur cul-ctuelle laisse à désirer. Les enfants sont intelli-peu capables de l'attention soutenue qu'exige être a peu d'autorité sur eux, et, pendant les ab-ces, ils fréquentent irrégulièrement les écoles; sous ce rapport un progrès sensible dont la aine ressentira les effets.

s se marient vers vingt ans; la céré-r, dans la chapelle catholique les repas durent plusieurs e des provisions de la f

Ces mariages sont généralement féconds; les mères aiment tendrement leurs enfants; les garçons ne le leur rendent qu'à demi. Poussés par leurs instincts vagabonds, ils quittent le foyer le plus tôt qu'ils peuvent, et de très bonne heure accompagnent leur père dans ses courses lointaines; les filles sont plus douces et plus affectueuses.

Le physique est avantageux : les hommes sont de stature moyenne et bien bâtis. Chez eux, les traits caractéristiques de la race indienne, tels que les joues saillantes et le nez crochu, sont atténués au point de n'être nullement désagréables; leur teint varie du rouge cuivré au blanc. Les femmes ont la peau plus fine et plus délicate que les Européennes. Les hommes sont rasés et portent de longs cheveux; ils sont moins forts peut-être que les blancs, mais ils résistent beaucoup mieux aux privations et aux intempéries. On voit souvent les métis parcourir à pied, en dehors de tout chemin battu, dix à douze lieues sur la neige en un jour. Ils savent presque tous plusieurs langues : un ou deux dialectes indiens, parfois l'anglais; tous parlent le français, ou plutôt un patois analogue à celui des classes pauvres du Canada. Les Français le comprennent sans difficulté, mais la réciproque n'est pas vraie; les Bois-Brûlés n'entendent pas le français classique. On trouve chez eux des locutions incorrectes modernes, comme *cela mouille,* pour il pleut, brailler pour pleurer; des archaïsmes: aller quérir, qu'on prononce aller cri; moucher quelqu'un, c'est le battre. On dit fraid, drait, selon la prononciation normande pour froid, droit. La prononciation et quelques anglicismes donnent à ce dialecte un caractère un peu grotesque. Les noms propres sont à peu près tous français : c'est Boyer, Riel, Delorme, etc.; quelques-uns même ont conservé des espèces de titres nobiliaires : dans le Manitoba et près des lacs, il y a des Saint-Luc de Repentigny, des Charles de Montigny, etc.

GÉOGRAPHIE

La Nouvelle-Zélande.

« Rien n'étonne autant l'Européen, dit Pickering, le savant ethnologue de la grande expédition de Wilkes, que les différences physiques entre les natifs de l'Australie et ceux de la Nouvelle-Zélande, deux régions situées cependant sous le même parallèle. » Grands, bien faits, les Néo-Zélandais ont des cheveux noirs, épais, bouclés; le front haut et un peu fuyant; le nez proéminent et parfois aquilin; les yeux noirs, petits et perçants; les traits plus durs que chez les autres Polynésiens et rendus farouches par le tatouage. Le changement de climat et d'habitudes, ajoute Pickering, n'est pas moins remarquable. La température est froide, et la flore ne ...u'un petit nombre d'espèces intertropicales, même ...partiennent à l'aire polynésienne. Le taro n'y ...aturité, et la patate douce n'y est que d'in-... aune n'offre aucune particularité ca-

ractéristique, et il va sans dire que le porc, le canard domestique, le chien, peut-être, sont également d'origine exotique. Quoiqu'ils possèdent de longues et fortes pirogues, réunies deux à deux, sculptées sur les bords et aux extrémités, les Néo-Zélandais, contrairement aux autres Polynésiens, évitent la haute mer. Par contre, ils barricadent et fortifient leurs villages, ce qui ne se voit nulle part dans la Polynésie, si ce n'est à Tonga-Taboo, qui paraît avoir emprunté directement cet usage à l'archipel Fidji. Nulle part, dans ces parages, le système des clans et une sorte de féodalité à la fois patriarcale et guerrière n'ont plus de racines et de vigueur. L'humeur farouche de cette race éclate dans ses danses et dans ses chants de guerre. Quels exploits et quels chants, et surtout quelles danses ! Les bâtons, les lances, les fusils volent en l'air. Les cris des danseurs mettent en fuite les troupeaux du voisinage et effrayent presque les spectateurs. Une espèce de récitatif, des hurlements, des grognements, des sifflements gutturaux servent d'orchestre ; les femmes se dépouillent de ce qui leur sert de vêtements pour s'agiter dans des contorsions frénétiques. Les hommes se lancent dans une course furieuse ; puis ils s'arrêtent, tirent un coup de feu et repartent. Ils recommencent plusieurs fois jusqu'à ce qu'ils tombent enfin sans haleine et roulent entièrement épuisés sur le sol.

La Nouvelle-Zélande occupe l'extrémité méridionale de cette portion de l'immense aire océanienne que les géographes désignent sous le nom de Polynésie. Elle se compose d'une grande bande de terre, longue de 400 lieues et large de 25 à 30, qui court du nord-est au sud-ouest et que coupe vers son milieu le canal de Cook, sorte d'entonnoir dont la bouche se tourne vers la mer et le goulot vers la côte orientale. Abel Tasman fut le premier des navigateurs européens qui atterrit à ses rivages et il y reçut l'accueil le moins hospitalier (1642). Un de ses canots s'étant détaché de ses navires et faisant route vers la côte fut aperçu par les naturels, qui accostèrent immédiatement le canot hollandais et le firent chavirer. Trois hommes de l'équipage furent engloutis dans la mer ; les quatre autres, qui avaient réussi à gagner le rivage, y furent assommés à coups de casse-tête. Ce fut dans la profonde échancrure qui se remarque à la pointe nord-ouest de l'île méridionale que ces faits se passaient ; elle en a gardé le nom de *Baie du massacre*, nom sinistre et trop commun parmi les archipels océaniens.

A cent trente ans d'intervalle, notre compatriote, le capitaine Marion Dufresne, recevait des Neo-Zelandais un accueil d'abord très amical, ce qui n'empêchait pas ces insulaires de massacrer, quelques jours plus tard, la moitié de son équipage. L'année suivante, Furneaux trouva sur la grève déserte des debris de canots, des vêtements européens et, chose horrible, des corbeilles contenant les débris de cadavres qui avaient été rôtis. Dans son troisième voyage, Cook entretint toutefois avec les Nouveaux-Zelandais des relations assez bonnes ; mais, en 1809, ils decimèrent l'équipage du *Boyd* qui s'était rendu, il est vrai, coupable de quelques méfaits, et, en 1816, ils massacraient tout l'équipage de l'*Agnès*, dont le sort ne fut découvert que dix ans plus tard. En 1826, un navire américain vint à mouiller dans une baie de
orientale, et les naturels montèrent à bord. L'un d'eu
des cheveux blonds, et sous les nombreux tatouag
zébraient son buste, ses bras et ses jambes, la pea
blanc se laissait découvrir. Le prétendu sauvage n'étai
en effet, que le matelot Rutherford, le seul survivant
catastrophe de 1816, dont il raconta les affreux ép
Traîné à terre avec six matelots qui, comme lui, n'
pas été massacrés sur le pont même de l'*Agnès*, il a
assommer ses camarades les uns après les autres à c
tomahawk, et il se souvenait encore, après tant d'
des hideux éclats de rire et des affreuses contors
insulaires pendant cette exécution. Le carnage ac
creusa des trous dans la terre et on alluma des f
acteurs de cette scène, que la plume se refuse presq
peindre, s'étaient partagé la besogne : les uns dépeç
cadavres, les autres allaient en laver les morceaux
seau voisin, les autres enfin jetaient les morceaux
trous. Puis le festin commença ; tandis que les ch
paissaient, leurs enfants se disputaient les os à de
qu'on leur jetait. Le lendemain, les restes, mêlés
grands baquets à de la viande de porc et à des patates
servirent de régal au gros de la tribu.

Les Maoris formaient pourtant la race la plus
peut-être de toute la Polynésie ; ils se familiarisaie
vite avec les idées et les mœurs que les immigrants
péens leur apportaient, et faisaient preuve dans les vi
glaises de l'Australie, qu'ils aimaient fort à visiter, d'
riosité très intelligente. Si nous parlons d'eux au temp
c'est qu'il est trop permis de prédire leur extinction
dans un assez court délai. Qu'on jette les yeux sur la
tique suivante : Cook, en 1769, évaluait à 400 000 le
total des Maoris, et, quatre-vingts ans plus tard, ce
est réduit à 109 000, soit environ des trois quarts.
cette population est tombée à 56 000 personnes, et l
officiel du mois de mars 1874 ne parle plus que de
En d'autres termes, dans l'intervalle d'environ c
les indigènes de la Nouvelle-Zelande ont vu leur
diminuer de près des neuf dixièmes. Cette race s'
pour ainsi dire, dans ses querelles intestines et dans
contre les Anglais. L'isthme d'Auckland, qui joint l
nord et la partie sud de Ika-Na, l'île septentrionale,
trefois le séjour d'une puissante tribu : les Ngati
commencement de ce siècle, étaient au nombre de
30 000. Aux flancs des cônes volcaniques qu'ils ha
s'accolaient des *pahs*, ou villages fortifiés, véritables
entourées d'un double rang de palissades de profond
tout garnis de fougères et de roseaux. C'était là que l
et les anciens de la tribu résidaient, tandis qu'à la b
montagnes les cases des serfs s'étendaient avec les
qu'ils cultivaient. « Là, dit un voyageur, M. Fer
Hochstetter, que la frégate autrichienne *Novara*
1859, sur l'isthme d'Auckland, là, pendant que l
revêtus de leurs manteaux de phormium
cercle, devisaient de leurs exploits et de
la jeunesse du clan se livrait à de

...les répétaient en chœur les chansons apportées ...ancêtres à Hawaïki, la première patrie de leur race. ... abandonnaient à la brise leurs cerfs-volants en ...ux, et les adolescents plongeaient dans les flots ...de quelque haut promontoire. »

...ui, chants, jeux, exercices, tout a cessé. Les ...stent encore sur les flancs des anciens volcans ... qu'ils semblent tatouer ; mais les Maoris eux-...sont plus. Si le voyageur est désireux de retrou-...reste des Ngativuas, il faut qu'il pénètre dans les ...iques du mont Smart, du mont Wellington, du ...ea, qui renferment leurs os. C'est au mont Hob-...de Hochstetter rencontra dans une hutte à moitié ...ns des amas de terre une vieille femme devenue ...ume telle bannie de la société de ses semblables, ...coutume de ces archipels : cette malheureuse était ...es débris de la puissante tribu de l'isthme.

...ageur eut l'occasion de visiter deux grands chefs, ...et Pini-Te-Kore, véritables représentants de l'an-...ocratie maorienne. Le premier était un homme ...oyenne, plutôt délicat que robuste, aux yeux ...t aux longs cheveux tombant en boucles sur ...ches et tatouées du côté droit. Il entretenait ...et songeait à en prendre deux autres. A beau-...s il joignait les idées superstitieuses de sa ...puissance des génies et des mauvais esprits ...de l'eau et de l'air. Il avait perdu, en 1846, son ...ukino, véritable géant qui mourut, comme un ...avec sa famille et une partie de son village ...ment d'un pan de montagne. On résolut de lui ...railles grandioses et de porter ses vêtements et ...r le sommet du Tongariga, dont le profond cra-...ait engloutis et dont les pyramides de scories ...s'élevant vers le ciel lui auraient servi de sarco-...porteurs se mirent en marche ; mais au moment ...chaient de la partie supérieure du cône, toujours ...d'un panache de vapeurs sulfureuses, une déto-...rraine se fit entendre. Ils prirent peur et s'en-...écipitamment, abandonnant leur fardeau sur une ...e. Le cadavre de Tukino y est resté, et la mon-...déclarée *tabou*, c'est-à-dire sacrée.

...te de M. de Hochstetter lui dépeignit la façon de ...les Maoris d'autrefois. Les belligérants, disposés ...de cinq, de dix, de vingt, même de quarante ...profondeur, s'arrêtaient à une vingtaine de ...ns des autres. Ils tenaient leurs armes de la ...levant alternativement la jambe droite et la ...e, poussant des hurlements qui finissaient en ...agés. En ce moment, les chefs sortaient des ...anger avec l'ennemi, comme le font les héros ...vectives et des bravades. Pui... ...une série de duels. Qu... ...l vainqueur étaien... ...mp de bataille, ...coups de cass... ...ait ; mais...

...vrés plus tard aux plus affreuses tortures : on leur dé-coupait les membres avec des scies faites de dents de requin ébréchées ; on versait sur leurs blessures de la gomme bouillante ; on les faisait cuire vivants. Et le vieux Pini-Te-Kore, que ces souvenirs reportaient à un demi-siècle en arrière, ne parlait qu'avec un profond dédain des mesquines fusillades qui avaient remplacé ces glorieux faits d'armes.

Il habitait les alentours du lac Taupo, mer intérieure longue de 42 kilomètres, large de 20 et d'une profondeur que l'on n'a point sondée jusqu'ici. Le Taupo se dresse de 1250 mètres au-dessus du niveau de la mer, complètement entouré de formations volcaniques, parmi lesquelles dominent les trachytes et des masses gigantesques de pierre ponce. Le site, dans son ensemble, offre un coup d'œil magnifique et rare. Au nord-ouest, le Rangitoto, le Tahua, le Titanpiranga, dont le sommet en pyramide ressemble aux ruines d'un château démantelé, se dressent à des altitudes d'un millier de mètres. Au midi, l'œil s'arrête sur une rangée de pics volcaniques que dominent le cône largement tronqué du Ruapahou ; le Tongariga, dont le cratère d'éruption, très beau et très vaste, semble encore actif; le Ngaurahoé, dont les contours et la disposition générale rappellent le Vésuve environné de la Somma. Du sein de son cratère s'élèvent constamment des nuages de vapeurs blanchâtres qui, tantôt immobiles, planent sur le sommet, tantôt, poussées par la brise, laissent apercevoir les sombres dentelures du rivage occidental du Taupo. Cette nappe d'eau est sujette à d'assez fréquentes tempêtes : à ces moments, on dirait une mer furieuse : des vagues à la crête blanchâtre s'abattent sur ses rives avec un bruit sec et retentissant, fort semblable au ressac sur les côtes de l'Océan.

Les indigènes ne manquent pas d'attribuer ces tempêtes au mauvais esprit — *Horo Montangi* — lequel, dans leur mythologie, joue un rôle très actif et prédominant (1). Pour l'apaiser, ils lui offrent continuellement des fruits et des légumes, et peut-être jadis lui sacrifiaient-ils des victimes humaines, car certains indices permettent de rattacher au culte, partiellement du moins, l'anthropophagie des Néo-Zélandais. Un voyageur anglais, qui paraît être à la fois un narrateur candide et un observateur intelligent, et qui écrivait en 1857, a cru que, dès cette époque, les Maoris avaient absolument abandonné cette pratique, quelle qu'en fût l'origine. Mais M. Hursthouse doit s'être trompé, puisqu'en 1854 un naturel nommé Te-Na, s'efforçant de fonder une religion nouvelle, lui donnait précisément le cannibalisme comme une de ses bases fondamentales. Te-Na se prétendait en communication directe avec l'ange Gabriel, qui lui avait dicté lui-même les conditions d'une foi nouvelle et conféré le don des miracles. D'autre part, le *Paï-Marire* — tel était le nom du nouveau *Credo* — se rattachait, dans une large mesure, aux aspirations des Maoris à leurs rancunes nationales. La première manifestation consista dans le meurtre

(1) ...sur les légendes des Maoris et leur mythologie le très in-...ticule de M. Shortland, d'Auckland : *Maori Religion* (Londres, Longman's, Green and C°, 1882).

d'un officier anglais, le capitaine Lloyd. Les sectaires ne s'étaient pas contentés de lui couper la tête : ils la promenèrent à travers tous leurs villages et mutilèrent le cadavre. Quelques mois plus tard, au nombre de plusieurs centaines, ils osaient attaquer la redoute de Gentry-Hill; mais ce coup de main devait leur coûter cher : soixante-dix sectaires furent tués, parmi lesquels un des collaborateurs de *Te-Na*, un grand nombre blessés; et depuis, le *Païi-Marire* est rentré dans l'ombre, sauf à reparaître si de nouvelles insurrections éclataient, pour leur imprimer un caractère plus féroce.

II.

« Quel mode de transport préférez-vous? » demandait-on un jour à Léopold de Buch. « Et ne savez-vous pas, » répondit non sans quelque brusquerie l'illustre savant, « de quelle façon doit voyager un géologue? » Lorsque, en 1839, un groupe d'émigrants jeta les bases de la colonie actuelle de la Nouvelle-Zélande, il eût été impossible à quiconque d'y voyager autrement qu'à pied. Le R. James Buller, qui vint dans le pays deux ans après et qui n'y a pas séjourné moins de quarante ans, nous apprend qu'à cette époque il était entièrement à l'état de nature. Pas une route, pas un pont; il fallait se débattre dans des marais et des fondrières, escalader des montagnes aux pentes abruptes, se frayer, le coutelas à la main, un chemin à travers les broussailles, descendre et remonter les cours d'eau en canot indigène. Les sentiers de guerre qui sillonnaient les bois étaient les grandes routes d'alors, où les voyageurs s'avançaient en file indienne, trébuchant de temps à autre contre quelque souche séculaire ou arrêtés par la gigantesque liane *Sapple-Rake*. Pour seul abri, la cabane du Maori ou la tente de calicot que chacun emportait avec soi. Du poisson et des patates, tel était le menu invariable de chaque repas; quant à ceux qui voulaient ajouter du sucre, du thé, du pain et du lard à ce maigre ordinaire, ils devaient s'en munir au départ, de même que de couvertures pour leur coucher et de tabac, tant pour leur usage personnel que comme moyen d'échange avec les naturels et comme monnaie courante. Aujourd'hui, tout cela est bien changé : d'excellentes routes ont été tracées sur de grandes distances et des ponts sur tous les cours d'eau de quelque importance. 12000 milles, soit 1900 kilomètres de voies ferrées, sont ouverts; d'autres lignes sont commencées et, dans peu d'années, les deux grandes îles posséderont un réseau ferré complet. Les voitures et les charrettes circulent là où la locomotive manque encore; les naturels ont pris l'habitude de se servir du cheval, et il n'est pas rare de les rencontrer en troupe, comptant de dix à cinquante sur des chevaux richement caparaçonnés (1).

Il y a quarante ans, ce qu'on appelait une ville dans la Nouvelle-Zélande n'était qu'une réunion de misérables huttes
ou de tentes rangées le long d'amas d'immondices
flaques de boue que l'on décorait du nom de rues.
d'hui, la colonie compte plusieurs belles villes, réu
de 20 à 35000 habitants et dont les rues, bien pa
éclairées au gaz, sont bordées de beaux édifices et inc
ment parcourues par des véhicules de toutes sortes
tramways mus par la vapeur. Ces villes ont des parcs
jardins publics; elles n'ont pas oublié les besoins
tuels de leurs habitants : elles possèdent, en effet,
sées, des bibliothèques publiques, des conservato
arts et métiers. Wellington, peuplée de 20000
le chef-lieu administratif de l'île : c'est là que
gouverneur et la législature, composée de 45 memb
més à vie et de 75 membres élus, parmi lesquels
Mais la ville la plus grande et la plus populeuse est
et après elle vient Auckland, ancienne capit
colonie.

En 1843, le crédit public de la colonie était si fai
essayait vainement d'emprunter à Sidney la faib
de 375000 francs au taux de 15 pour 100 d'intérêts
son budget des recettes s'est élevé à près de
de francs. Sa dette, en chiffres ronds, représ
lions de francs, et sur la place de Londres,
emprunte, l'intérêt demandé n'excède pas depuis
6 pour 100. Cette dette peut paraître excessive, et il
que pas de gens, soit à Londres, soit à Wellington,
propos prononcent le mot de gaspillage. Au fond,
Buller croit cette expression exagérée. Il admet
les hommes d'État néo-zélandais ont payé leur
faiblesse humaine, et qu'ils n'ont pas toujours
ménagement des finances coloniales toute la pru
cessaire ou tout le savoir-faire possible. Mais il
ces 675 millions on a fait des œuvres très
œuvres durables. Ainsi on a construit, comme no
déjà dit, 1900 kilomètres ferrés et 13000 kilom
télégraphiques; on a garni les côtes de nombre
créé à l'intérieur 814 bureaux de poste qui dis
nuellement 9 millions de lettres, 5 millions de
500000 paquets d'imprimés et 116000 cartes postales
fin fondé un système d'instruction publique qui a
école chaque localité pouvant fournir au moins vin
et qui compte déjà 928 districts scolaires, avec 189
La dette publique, quelque formidable que soit
actuel, n'est nullement, à ce qu'assure le doct
au-dessus des ressources d'une communauté é
prospère, dont les propriétés mobilières et fon
teignent, d'ores et déjà, une valeur qu'on ne fixe p
de 118 millions sterling, soit à environ 3 milliards

Quelques balles de lin, quelques cargaisons de b
petit nombre de tonnes de pommes de terre, vo
qu'aux débuts de la colonisation la Nouvelle-Zélan
en Angleterre. Aujourd'hui ses exportations monte
livres sterling et ses importations à 6973000
d'environ 13 millions sterling, ou de 325 m
Elle nourrit 138000 chevaux, 579000 bœu
et son exportation annuelle en lai

(1) *New-Zealand Past and present* (Londres, Hodder et Stoughton, 1880). Ce volume n'est que le résumé d'un autre ouvrage intitulé *Forty years in New-Zealand* (*Quarante ans dans la Nouvelle-Zélande*), qui a reçu du public anglais un excellent accueil.

5 à 100 millions de francs (1). Quoi qu'il y ait t îles des parties propices à la culture pastorale, Sud qui offre les conditions les plus favorables bétail. Elle est traversée dans toute sa lonne chaîne de montagnes qui en forme, pour colonne vertébrale et qui détache, à droite et à missants contreforts aux croupes et aux pentes nt boisées. Ils laissent entre eux de vastes plaines pâturages, dont la vue rappelle les Alpes et les des colonies d'Allemands se sont installées. trent et y ont créé des fermes à céréales, dont es, au témoignage du Rév. Buller, peuvent soumparaison avec les bonnes fermes d'Angleterre

pas la seule richesse de l'île du Sud qui possède houille : les provinces de Nelson, d'Otago, de ment de très puissants dépôts auri fères. Leur couverte date de 1857; mais elle ne fut bien quatre ans plus tard. On était alors en pleine maori ; la nouvelle n'en eut pas moins un ment parmi les indigènes : hommes, femmes, aient tous, de toutes parts, vers les placers, l'or! du bel or fin! *Et ego autem in Arcadia.* occupés se hâtaient aussi d'accourir de certain que l'exploitation de ces richesses ndement favorisé la prospérité des proérment. Du commencement de 1857 à c'est-à-dire pendant une période de vingt et de l'île du Sud et celles de la province d'Auni, en effet, à l'exportation une valeur de de francs et donné de l'occupation à un grand

3 mars 1878, la population de la colonie était, compris, de 411 412 habitants et probablement elle elle atteint le chiffre de 450 000. Il y a une nnées, ce chiffre n'était que de 26000, chiffre déjà à 99 000 dix ans plus tard, et qui devenait, 256 200. Sur les 411 412 habitants, relevés lors du ement, on a dénombré 108 195 natifs de l'Anle pays de Galles, 47949 Écossais, 43758 Irlan-Australiens, 171 126 nés dans la Nouvelle-Zélande nglais, 4840 originaires des autres possessions , 18 505 nationalités diverses et 9408 de natiome. L'accroissement que manifeste le recense-8 est presque celui de 100 pour 100 pour une nnale; mais il n'a pas fait cesser la grande difxistait auparavant entre la portion mâle et la lle de la population. On compte encore aujourhommes contre 183 273 femmes, et ce grand au profit des hommes ne serait pas d'un bon nir de la colonisation néo-zélandaise si le on future ne devait pas le faire progressi-

iques, surtout ceux du sexe fémi

x du recensement de 1878.

ils très demandés : une nourrice est payée à raison de 25 à 50 francs par semaine et une blanchisseuse sur le pied de 6 fr. 25 par jour, avec la nourriture. « Les femmes de toutes conditions, dit à ce propos le Rév. Buller, si elles ont des mœurs et un bon caractère, ont de meilleures chances de s'établir confortablement ici que dans la mère patrie. Il y a plus d'hommes que de femmes, et les hommes en général sont en position de se marier. Que les personnes du beau sexe qui se recommandent par quelque attrait personnel se le disent : elles ont des chances de trouver à la Nouvelle-Zélande un logis à embellir de leur grâce et de leur amabilité. »

III.

Il n'y a plus de Tasmaniens; les Australiens deviennent de plus en plus rares et il en est ainsi, comme nous le disions tout à l'heure, des Maoris de la Nouvelle-Zélande. Mais il s'en faut que ce douloureux phénomène de l'extinction des races aborigènes se restreigne dans ces proportions. Partout la mort frappe sur une grande échelle parmi les archipels polynésiens. De 1813 à 1858, les îles Marquises ont vu tomber de 30 000 à 11 000 le chiffre de leurs naturels. En 1778, on évaluait aux Sandwich à 300 000 le nombre des insulaires et aujourd'hui il n'est plus question que de 70 000. A Tahiti, la décroissance serait plus marquée encore : 240 000 en 1874 et seulement 7512, quatre-vingt-trois ans plus tard. Voilà les chiffres tels que nous les fournit M. de Quatrefages (1), notre illustre naturaliste et si la base, empruntée à Cook, est discutable, le fait en lui-même ne l'est point. Un des explorateurs modernes de la Nouvelle-Calédonie nous dit qu'en une seule année, l'île Ouen a perdu 35 habitants sur 130, et la tribu de Balade, jadis une des plus nombreuses et des plus puissantes, était réduite, il y a une quinzaine d'années déjà, à cent personnes à peine et, chose étrange, elle ne comptait plus de jeunes filles.

« Cela est patent, cela est palpable (2), s'écrie M. Jules Garnier, à qui nous avons emprunté ces derniers détails, partout où l'Européen passe, l'indigène meurt et périt. » Et cette opinion n'est pas particulière à cet explorateur : c'est celle de tous les anthropologistes qui se sont occupés de ces lointains archipels et de tous les voyageurs qui les ont parcourus. M. de Quatrefages et Darwin tiennent là-dessus le même langage que M. de Rochas, M. Blainne, les médecins de la marine Vieillard et Deplanche ; de sorte que la seule difficulté gît dans l'explication de cet étrange phénomène. Faut-il admettre, avec les paléontologistes, un ordre fatal de succession des races supérieures aux races inférieures ? Faut-il voir dans les Polynésiens les derniers représentants d'une race que le refroidissement terrestre aurait peu à peu refoulée vers l'équateur, seul point de la terre où elle puisse encore vivre, mais d'une existence précaire et que le t compromet? Doit-on croire enfin à l'insalupolynésien et mélanésien? On sait ce que,

rs *migrations*, 1867.
dans la Nouvelle-Calédonie, 1863-1866.

au point de vue moral, l'on doit entendre par la substitution des races supérieures ou inférieures ; la chasse aux Australiens et l'extermination graduelle des Peaux-Rouges ont assigné à cette expression un sens aussi précis que terrible, et au point de vue scientifique, il entre dans l'explication beaucoup d'hypothèses. L'origine, aujourd'hui complètement avérée, de ces populations est absolument incompatible avec le second système, et quant au troisième, il reçoit également des faits un démenti très caractéristique, puisque certainement les blancs et les métis prospèrent dans ces mêmes îles où les aborigènes dépérissent.

Il faut donc chercher moins haut et plus près. Un fait certain et constant, c'est que l'arrivée dans la Polynésie d'un navire européen coïncide avec l'apparition de dysenteries, de fièvres et d'autres affections parmi les insulaires. Darwin a expliqué la chose d'une façon bien simple, en rappelant que pendant une longue traversée il se forme à bord une masse de miasmes putrides. Ces miasmes, inoffensifs ou à peu près pour ceux qu'un contact quotidien y a graduellement accoutumés, deviennent au contraire délétères, vénéneux, pour ainsi dire, pour les personnes que leur brusque atteinte surprend. La phtisie pulmonaire, qui exerce là-bas une action si terrible, pourrait bien y être aussi une importation européenne : c'est du moins ce que les Néo-Calédoniens sont unanimes à penser. Ils citent le désastre de Koturé qui coïncida avec la venue des premiers caboteurs anglais, et à en juger par la sensation de froid que les Tahitiens et les Néo-Zelandais disent ressentir à notre contact, l'affirmation semble assez plausible. On sait maintenant que les premiers explorateurs ont confondu un mal indigène, le *Tonga*, avec notre syphilis. Dès lors, celle-ci est une autre importation européenne, et certainement, ce sont les marins européens qui ont introduit dans ces îles le tabac, le rhum, le gin, l'eau-de-vie. Et quels ravages l'abus de ce narcotique et de ces spiritueux n'a-t-il pas dû exercer sur des constitutions faites à une diète végétale et qui ne comportait aucun écart de régime ou d'habitudes !

Pour notre compte, nous nous sommes souvent demandé si, parmi les causes de dépérissement des populations polynésiennes, il n'y avait pas lieu de ranger l'impression triste et découragée qu'ont dû causer à des races naturellement fières les entreprises des Européens, leur nombre, leur intelligence et l'on est bien forcé d'ajouter, leurs passions déréglées et cupides. M. de Quatrefages a mentionné cette circonstance sans paraître y attacher beaucoup d'importance ; mais Gratiolet s'y arrêta, et certains faits que rapporte un fonctionnaire anglais semblent bien donner raison au celèbre physiologiste. En 1860, M. Malcolm Sproat prenait possession au nom de la Grande-Bretagne de la partie de l'île Vancouver qui occupe le fond du Barclay-Sound, à l'entrée septentrionale du détroit de Fuca. Dans ce coin de terre vivaient quelques tribus sauvages appartenant à différentes familles, ne parlant pas le même langage, placées certainement sur les plus bas échelons de l'humanité et que M. Sproat a désignées collectivement sous le nom d'Aths, parce que le nom de toutes leurs tribus renferme l'affixe *Ath*. Instinctivement les sauvages ne virent pas d
venue des Anglais. Ceux-ci, en les forçant d'a
littoral pour aller s'établir dans l'intérieur, :
encore leur déplaisir. Comme ils se sentaient le
les Aths ne donnèrent néanmoins aucun signe
mauvaise humeur, et pendant un premier hiver
rent même s'apercevoir qu'en bien du voisins
péens.

Ils travaillaient pour eux à la journée, et av
leurs salaires, ils achetaient des vêtements,
du riz, des pommes de terre, toutes choses qu
vendues à très bas prix et dont ils paraissaien
der fort. En un mot, on les eût dit très
réellement ils se montraient d'une vraie g
deuxième hiver venu, nos sauvages, au gran
de M. Sproat, manifestèrent des dispositions
rentes. Les jeunes gens s'étaient visiblement
dans le sens le moins favorable du mot; il
volontiers, et aussi souvent que possible, de gi
Les hommes faits, ainsi que les vieillards, fuy
sence des Anglais; cachés au fond de leu
semblaient nourrir de sinistres desseins et
respiraient la menace. Cette métamorphose in
le résident anglais; mais il en eut bientôt d
cause. La vue des Anglais, de leurs vaisseaux,
chines; le sentiment de leur écrasante infér
comme hébété ces pauvres gens; ils leur avaie
confiance en eux-mêmes, tout respect de leur
de leurs usages. Bientôt une épidémie fondit s
les plus grands ravages. Vainement M. Sproat
dit de la façon la plus rigoureuse la vente des li
vainement la débauche sexuelle était-elle in
eux. Les Aths mouraient l'un après l'autre « vi
couragement morne et stupide dont ils avaie
diablement atteints dès leur premier contact
mieux douée que la leur ».

AD.-F. DE FONTI

CHIMIE

Les vins de marc.

L'industrie de la fabrication des vins constit
pays une de ses principales richesses; ce qui
industrie serait donc digne d'intéresser tous
alors même que le vin ne serait pas un alimer
mation générale. Les personnes qui s'occupent
tions savent combien a varié la fabrication de
en améliorant les procédés et augmentant l
mais souvent aussi en introduisant la fraude
dans cette industrie. Certes, la falsification des
des limites qu'on n'aurait pas soupçonnées aut
doit encourager la vigilance des représentant

poursuivent la fraude; mais il ne faudrait pas idée au point de condamner tout changement, tion dans une fabrication de produits alimen- avouer que, quelquefois, il est bien difficile limite entre la falsification et les modifications et doit permettre. Nous croyons cependant que est aujourd'hui hors de cause pour les procé- des vins et pour la fabrication des vins de

des vins a été pratiqué pour la première fois en 1776, dans le but d'utiliser le raisin vert des à pu mûrir; ces résultats ayant été heureux, il suivante son procédé qu'il appliqua au raisin servir qu'à faire du verjus, il en obtint un vin sèche, mais qui, par la suite, après quelques et de bouteille, devint « clair, fait, brillant, goût, généreux et chaud, en un mot, tel qu'un raisin, qui n'a rien de liquoreux et prove- vignoble dans une bonne année ».

de Macquer, c'est-à-dire de l'introduction du de raisin, au procédé de vin de marc ou de il n'y avait pas loin; cependant faut-il (1854) pour voir cette méthode employée

siste le procédé de la deuxième cuvée? laquelle on ajoute une certaine quan- marc séparé du jus par pression avant tion; puis on laisse fermenter et on ob- que l'on nomme vulgairement la piquette. la goutte mère du raisin, c'est-à-dire le jus expression, est loin de dissoudre tout le , le tannin et la matière colorante de la avait déjà démontré, lorsqu'en 1855 il obtint ayant les qualités du vin après avoir fait cuvées successives d'eau sucrée; les ana- ssingault, de Ladrey, de Maumené, de Brun cas hors de doute.

quait au marc après avoir enlevé le jus de rai- lcool, ou, si l'on préfère, le glucose que le fer- en alcool; qu'on y ajoute donc de l'eau glucose, et le marc fournira les autres produits la composition du vin.

a néanmoins trouvé bien des ennemis; le trou- able, ne reconnaissant au produit aucune des a, il a trouvé aussi des défenseurs exagérés, voir aucune différence entre le vin de la la deuxième cuvée. Nous croyons que *ictionnaire de chimie* de Wurtz) est dans l'exacte dit : « La fabrication des vins de deuxième mmandable, en ce qu'elle permet de tirer précieuses du marc, et dans les années de de suppléer en partie au vin manquant; ne saurait en aucun cas être vendue . »

nt de faire une étude (séance de l'Aca-) qui vient à l'appui de l'opinion de M. Gautier; il s'est procuré du vin de diverses provenances et le marc correspondant à chacun d'eux; il a fabriqué lui-même le vin de marc et a fait les analyses des deux vins correspondants.

COMPOSITION COMPARÉE DES VINS DE VENDANGE ET DES VINS DE MARC, PAR LITRE.

	ALCOOL en volumes.	EXTRAIT dans le vide à froid.	CRÈME de tartre.	TANNIN et matière colorante.	INTENSITÉ de la coloration.
Vin de Bordeaux (haut Médoc).	c. c.	gr.	gr.	gr.	
La Barde, vin de la vendange	124	29,80	2,400	3,620	100,0
— vin de marc	110	18,13	1,980	1,480	23,8
Cautenac, vin de la vendange	115	30,40	2,420	pas dosé	100,0
— vin de marc	101	17,80	2,045	0,900	17,2
Vin de Bourgogne (Yonne).					
Épineuil, vin de la vendange	106	24,10	2,680	2,780	100,0
— vin de marc	104	17,40	1,770	0,413	17,5
Vin du Cher.					
Montrichard, vin de la vendange	90	27,60	3,215	2,800	100,0
— vin de marc	105	13,70	1,850	0,320	36,3
Vin de l'Hérault.					
Capestang, vin de la vendange	85	24,70	2,560	1,060	100,0
— vin de marc	110	14,30	1,600	0,390	55,5
Vin de l'Isère.					
Tullein, vin de la vendange	95	25,30	2,415	2,660	100,0
— vin de marc	91	15,70	1,890	1,200	51,5

Ce tableau prouve bien que les quantités de matières extractives de tartre et de substances colorantes sont toujours inférieures, mais qu'elles s'y trouvent cependant dans une proportion suffisante pour rendre des services.

M. Girard a aussi cherché la différence qu'il y aurait si, au lieu de retirer le vin de marc aussitôt après la fin de la fermentation, on le laissait passer l'hiver sur son marc; et, contrairement à ce que l'on aurait pu croire, le vin s'est appauvri, abandonnant le tartre, le tannin et la matière colorante; il n'y a donc pas lieu de prolonger la cuvaison au delà des limites ordinaires.

Une autre question également très utile est de savoir si, en augmentant la proportion du marc qui est d'ordinaire de 250 grammes par litre d'eau sucrée, on aurait une amélioration du vin de deuxième cuvée. Les essais de M. Girard ont porté sur les marcs de vins de Bordeaux, de Bourgogne et de l'Hérault, dont il a doublé la quantité de marc. Il en résulte pour ces vins un gain sensible en tannin et en matières colorantes, mais qui ne donne pas un avantage suffisant pour modifier les proportions. Cependant il y aurait peut-être lieu d'ajouter au marc les rafles mises en réserve au moment de l'égrappage.

Enfin nous devons remercier M. Girard de son travail qui peut donner une appréciation suffisante de la valeur des vins de marc; cette valeur est, au point de vue de ses qualités alimentaires et hygiéniques, des deux [illegible] de la moitié du vin ordinaire; mais on doit [illegible]

cation des sucres de bonne qualité, car ils pourraient communiquer de mauvais goûts aux vins.

Ce vin ainsi préparé pourrait être livré à la consommation à un prix inférieur au vin de première cuvée, et si l'on pouvait abaisser les droits sur le sucre et l'entrée sur les vins, on aurait rendu un réel service à la cause de l'alimentation à bon marché. Mais il faudrait, et c'est ici pour nous qu'est la fraude, qu'on ne pût pas vendre ce vin pour du vin de vendange.

ART MILITAIRE

L'armée égyptienne et les Mameluks.

L'origine de l'armée égyptienne actuelle paraît pouvoir être fixée à la même date que la conquête de l'Égypte par les sultans ottomans : l'année 923 de l'hégire, 1517 de Jésus-Christ. Au début de la réorganisation militaire mise en vigueur par Sélim Ier avant son retour en Turquie, et jusqu'à l'avènement de Méhémet-Ali, la base de l'armée est l'élément mameluk.

A partir du règne de Méhémet-Ali, et comme une conséquence de la commotion profonde causée dans le vieux monde arabe par le génie de Bonaparte, on voit apparaître l'élément européen, et, pour être exact, l'élément français surtout ; on le voit se maintenir dans l'entourage du souverain, à la tête et dans les emplois divers des grands services techniques et des écoles, mais sans arriver toutefois, en principe, au commandement direct de la troupe. Ce rôle semble être réservé, du moins dans les hauts grades, aux Turcs et Circassiens de naissance, à l'exclusion presque complète de l'élément purement indigène.

Telles sont les deux ères — l'une fermée, l'autre ouverte, en réalité, par l'expédition française de 1798 — qui se dessinent à grands traits dans le passé (1). Elles embrassent une période assez considérable de l'histoire d'Égypte pour qu'il ne soit pas besoin de remonter au delà, alors qu'il s'agit simplement de remettre en lumière les événements auxquels on peut attribuer une certaine influence sur l'époque présente.

Toutefois, il ne semble pas inutile d'indiquer ce qu'était l'armée égyptienne jusqu'au 1er mars 1811, date de l'extermination des mameluks, et ce qu'elle devint sous la dynastie de Méhémet-Ali, l'ardent admirateur de Bonaparte et le continuateur de sa grande œuvre en Égypte.

On s'expliquera mieux la puissance et la vitalité des mameluks, si l'on se rappelle que ces étrangers fournirent à leur pays adoptif deux dynasties de souverains et que leur propre vainqueur, Sélim Ier, sut leur faire une part, peut-être la plus importante, dans son système d

Les mameluks (1) étaient Turcomans de na ginaires de Kaptchak, contrée immense de l'A nale.

Les habitants des régions caspiennes et avaient été chassés loin de leur pays par l'irru gols que conduisait Batou-Khan. Leurs tribus devant le flot des hordes tartares et fuyaient car les retardataires, hommes ou femmes, éta blement massacrés ou réduits à la servitude. I d'esclaves de tout l'Orient accourus au-devan rants, nouveaux et inépuisables fournisseurs merce, avaient transporté sur tous les marché ridionale la marchandise humaine dont les Ta de les approvisionner. C'étaient généralemen d'élite, forts, jeunes, bien faits ; la qualité inf encombrante, avait été passée au fil de l'épée

Tous les petits princes d'Asie profitèrent de les sultans d'Égypte se composèrent avec ces milice particulière. Partagés en plusieurs cor luks de chaque classe se distinguaient par diffé brodés sur leurs habits ou incrustés en or sur et représentant tantôt des roses, tantôt des griffons. Les différents corps se reconnaissaie d'étoffe de diverses couleurs. Les milices de vahirent bientôt tous les services de l'État nombreuses, bien armées et incapables de se discipline, même en faveur du souverain de l

Le plus grand nombre de ces mameluks quartiers fortifiés à l'extrémité méridionale d dah, près du Meqyas et le long du bras orien le Nil reçoit, en Égypte, le nom de « el Bahr » signifie, à proprement parler, la mer ; c'est de venu celui de Baharites, sous lequel est désig dynastie, qui porte aujourd'hui la dénominat luks turcomans.

La deuxième dynastie est connue sous le n luks circassiens, ou Bourgites, dérivé du mot bourdj, qui signifie une tour ou un fort, et qui temps des Baharites ils étaient surtout chargé des forteresses.

La première dynastie des mameluks régna ans, de l'an 618 à l'an 784 de l'hégire, et la trente-neuf ans, de l'an 784 à l'an 923. Pe siècles environ que dura la domination d l'Égypte, à l'intérieur, resta soumise à un mé tique. Elle avait toujours un souverain ; mais souverain était sans cesse troublée par des én en possession de la plupart des fonctions de en opposition armée avec lui et ne connaissa que la force. On est frappé toutefois de l'extr tude au gouvernement déployée soudain par un de ces despotes improvisés ; les uns, parven

(1) Une autre ère commence, dans laquelle, par suite de fautes incompréhensibles, peut-être irrémédiables, l'influence française sera remplacée par l'influence anglaise.

(1) *Histoire de l'Égypte*, à l'u- Imprimerie de l'état-major.

e des moyens les plus criminels, règnent
s et la plus douce équité pendant de longues
es, entre deux révolutions, attachent leur
tutions utiles ou à des fondations pieuses, à
onuments religieux restés des chefs-d'œuvre,
politiques avisés en même temps que géné-
ordre, acquièrent une gloire incontestable
ciations comme dans leurs luttes incessantes
les Tartares et les Turcs.

ar les sultans ottomans (en l'an 922 de l'hé-
mc, pour l'Égypte, moins une époque de dé-
des phases d'apogée de la puissance des
devint un pachalik; mais Sélim, craignant
nt du pays conquis n'encourageât le pacha
concevoir des idées d'indépendance, cher-
ancer l'initiative de ce fonctionnaire par la
autorités politiques et militaires relevant di-
ultan. Il voulut que trois pouvoirs se surveil-
ement et se servissent de contrepoids.

chargé de la notification de tous les ordres
ple et aux autorités, ainsi que de leur exé-

rtagée en douze arrondissements militaires,
soumis à l'autorité de douze beys, nom-
choisis parmi les émirs et les mameluks
soumission.

et six mille fusiliers furent laissés en
dans les places les plus importantes de
à la disposition du pacha.

ent de ces troupes, partagées en six odjaqs,
, fut confié à l'un des principaux officiers
, et le sultan lui donna pour séjour la
fense expresse d'en sortir.

militaires étaient commandés chacun par un
leur kiahya (lieutenant-colonel), leur bache-
leur defterdar (chancelier), leur khazendar
ur rousnâmgy (contrôleur-archiviste).

s odjaqs, rassemblés en divan, étaient les
gés du pacha, qui ne devait rien faire sans
. Ils avaient le droit de suspendre l'exécution
l'en référer au grand conseil de Constanti-
ander la déposition du pacha, s'il était soup-
les intérêts du souverain.

irs, chefs des anciens mameluks, ils furent
tenir l'équilibre entre les odjaqs et le pacha.
rendait ennemis naturels des uns et des
intérêt politique devait les porter constam-
poids de leur influence du côté du plus faible,
les empiétements du plus fort.

uvernemental pouvait entraîner des froisse-
les populations elles-mêmes pouvaient en
te voyait précisément dans ces inconvé-
eraineté.

es mesures d'un ordre politique et
éta, vers l'an 926 de l'hégire,
son père Sélim Ier,
en créant un septième corps militaire formé des anciens mameluks qui jurèrent fidélité au sultan.

En résumé, le pouvoir était partagé entre le pacha, les beys placés à la tête des arrondissements militaires et les chefs des corps militaires. Dans le gouvernement dominait l'élément militaire, et dans celui-ci l'élément mameluk, en raison de sa nature même, devint promptement prépondérant. Le chef des beys, que l'on appelait le cheikh-el-beled, fut le véritable souverain du pays. Quant aux pachas turcs, relégués dans la citadelle du Caire, ils semblaient n'être venus en Égypte que pour assister aux luttes acharnées dont ce pays était le théâtre.

La situation ne fit qu'empirer avec le temps, au grand dommage de l'Égypte. Les mameluks, redevenus nombreux, n'avaient jamais été plus puissants ni plus avides; mais ils avaient perdu le sentiment national, oublié l'esprit politique qui avait fait la force des dynasties sorties de leurs rangs. Leurs chefs, Ibrahim bey, cheikh-el-beled, et Mourad bey, émir-el-haag (prince du pèlerinage), gouvernant sous la suzeraineté de la Porte, quoique devenus en fait complètement indépendants de son autorité, méritaient d'être mis au ban de l'humanité pour leurs exactions contre les Égyptiens et les Européens, lorsqu'en l'an III de la République, le Directoire, saisi de ces griefs, décida qu'une armée, sous le commandement du général Bonaparte, serait envoyée en Égypte.

L'armée égyptienne proprement dite, composée de mameluks, de janissaires du pacha, de fellahs enrôlés à la presse, ne parut en ligne contre l'expédition française qu'au début des opérations. A demi détruits à la bataille des Pyramides et dans les combats qui la suivirent, les mameluks reformèrent leurs débris, les uns sous l'intrépide Mourad bey, les autres en arrière des forces ottomanes, et cherchèrent à se reconstituer dès le départ des Français et le rétablissement du pachalik ottoman.

Méhémet-Ali faisait alors partie de l'armée turque, où, par ses talents et ses services éclatants, il avait obtenu le grade de sertchesmah, qui le mettait à la tête de 3 à 4000 Albanais.

Né en 1769, à Cavala (Roumélie), de parents pauvres, Méhémet-Ali, orphelin de bonne heure, avait été recueilli par le gouverneur de la petite ville de Praousta, qui lui fit embrasser la carrière des armes et le maria à une de ses parentes qui possédait quelque bien. Il avait alors dix-huit ans. Des relations avec un négociant français de Cavala lui avaient donné le goût du commerce; ce fut au milieu de ses occupations paisibles qu'il reçut l'ordre de partir pour l'Égypte, avec le contingent fourni par Cavala. Il prit part à la bataille d'Aboukir dans l'armée turque et c'est à la suite de cette bataille que, transporté d'enthousiasme pour Bonaparte, il songea, lui aussi, à acquérir de la gloire et à devenir un grand capitaine.

Dans son grade de sertchesmah, Méhémet-Ali comprit le parti qu'il pouvait tirer de ses Albanais, soldats turbulents et pillards, toujours prêts à vendre leur dévouement. Il avait acquis rapidement beaucoup d'influence sur ses subordonnés

et travaillait à la développer encore, quand une circonstance imprévue vint seconder ses projets.

Dès le rétablissemen de la souveraineté du sultan, le pacha turc s'était empressé de combattre les mameluks ; mais les troupes envoyées contre eux avaient été défaites. Méhémet-Ali, trop éloigné du champ de bataille, n'avait pu participer à l'action avec ses Albanais. La responsabilité du désastre lui fut imputée. Le pacha qui le redoutait voulut l'attirer dans un guet-apens ; mais le sertchesmah, faisant alors cause commune avec les mameluks, poursuivit le représentant du sultan jusque dans Damiette et le ramena prisonnier au Caire.

Un pacha envoyé de Constantinople pour châtier les rebelles fut mis à mort par eux. Méhémet-Ali osa en désigner un nouveau au choix du sultan et fut lui-même nommé kaïmakan, ou lieutenant du pacha, par les cheikhs et les commandants de ses troupes. Ces deux nominations furent sanctionnées en 1804 par le sultan.

Les mameluks, à ce moment, n'étaient plus la nombreuse et redoutable milice qui avait si bravement combattu l'armée de Bonaparte. Le corps était réduit à 6000 ou 7000 cavaliers partagés en deux partis rivaux.

Méhémet-Ali se garda bien d'embrasser leurs querelles et se contenta d'entretenir la jalousie qui divisait leurs chefs. Le Caire était ainsi dans un état permanent de révolution. A la fin, le peuple exaspéré demanda la nomination de Méhémet-Ali, à la place du pacha turc impuissant à réprimer les troubles qui désolaient la ville.

Méhémet-Ali, saisissant une occasion si favorable de s'emparer du pouvoir, se rendit maître de la citadelle et de la capitale, et compléta son œuvre en chassant les mameluks des positions qu'ils occupaient. Il fut proclamé pacha d'Égypte par les Albanais, les ulémas et les cheikhs, et le 9 juillet 1805 il recevait de Constantinople le firman d'investiture.

Quelques années plus tard, appelé par le sultan à marcher contre les Ouahabys qui menaçaient d'envahir les lieux saints, Méhémet-Ali voulut préserver l'Égypte des dangers que l'éloignement des troupes allait rendre imminents.

L'extermination de la milice redoutable qui entretenait la guerre civile fut arrêtée dans son esprit.

Le 1er mars 1811, les mameluks réunis à la citadelle, à l'occasion d'une fête donnée en l'honneur du départ de Toussoum pacha pour la Mecque, tombèrent sous la fusillade des soldats albanais embusqués derrière les murailles du fort. Presque tous les autres mamelucks disséminés dans les provinces périrent également le même jour, et ce corps célèbre fut à jamais anéanti. Ainsi finissait, en une seule journée, cette série de combats, de vengeances et de représailles qui, depuis six cents ans, terrorisaient l'Égypte.

Si l'on réfléchit que les innovations européennes inspirées à Méhémet-Ali par l'exemple de Bonaparte et de son armée ont été introduites, il y a soixante-dix ans seulement, dans un milieu oriental où régnaient, sans conteste, des traditions six fois séculaires, on reconnaîtra sans doute qu'il était nécessaire de faire connaître sommairement cet antique milieu

pour faire ressortir le véritable génie du créate[illegible] ordre de choses, ainsi que la valeur des homm[illegible] secondé, et pour fournir à ceux qui s'intéressen[illegible] tion égyptienne des éléments certains d'apprécia[illegible] présent et dans l'avenir.

La date sanglante du massacre des mameluk[illegible] début d'une seconde phase historique, caracté[illegible] formation d'une armée nationale qui se substitu[illegible] tocratie guerrière, d'origine étrangère, et par l'[illegible] concours de militaires européens pour seconder [illegible] et ses lieutenants.

L'étude la plus intéressante que l'on puisse fai[illegible] égyptienne sous Méhémet-Ali est celle des effec[illegible] et des résultats obtenus par les troupes indigè[illegible] commandement de généraux et d'officiers turcs, [illegible] ration des Français et avec le concours des Ég[illegible] pagnons d'armes des Français tant en Égypte [illegible] armées napoléoniennes.

En 1820, après la guerre contre les Ouahaby[illegible] quête de la plus grande partie du Soudan orie[illegible] régulière égyptienne comptait 24 000 hommes.

Vers le milieu de juillet 1824, à la demande [illegible] aux prises avec l'insurrection de la Grèce, 17 0[illegible] 800 chevaux, 4 compagnies de sapeurs, l'artiller[illegible] de campagne partirent d'Alexandrie sur une [illegible] 163 bâtiments. L'expédition était commandée p[illegible] En peu de temps, la Candie fut pacifiée, et la [illegible] soumise, du moins réduite à l'impuissance. L[illegible] cette expédition avait fait comprendre à Méhéme[illegible] pouvait attendre de ses troupes. Il songeait à s'e[illegible] Syrie, lorsque la bataille de Navarin anéantit du[illegible] sa flotte et celle de la Turquie et le contraignit à [illegible] projets de conquête. Il fit construire un arsenal [illegible] Alexandrie, et, peu de temps après, sa marine é[illegible] tuée dans des proportions supérieures à celles [illegible] avant sa défaite.

L'armée expéditionnaire organisée en vue de l[illegible] de Syrie en novembre 1831, sous le commande[illegible] him, comptait environ 24 000 hommes et 80 [illegible] s'empara des places du littoral et défit les Turcs [illegible] en nombre, dans les batailles rangées d'Hems, le 7 [illegible] et de Koniah, le 14 octobre suivant.

En ces deux rencontres, le colonel français Sè[illegible] général égyptien sous le nom de Soleyman pach[illegible] cipal auxiliaire de Méhémet-Ali dans la réorgani[illegible] taire de l'Égypte, joua comme inspirateur e[illegible] d'Ibrahim un rôle capital. Ibrahim était sur [illegible] Constantinople. On sait qu'une première inter[illegible] puissances européennes l'arrêta et termina la [illegible] Toutefois la Syrie fut cédée à l'Égypte par la Tur[illegible]

Dans la seconde campagne de Syrie, en 18[illegible] égyptienne, qui, sous le commandement d'Ibrah[illegible] nouveau les Turcs dans la sangl[illegible] 24 juin, s'élevait à 43 000 h[illegible] Mahmoud, survenue, le 30 [illegible] l'entrée dans le port d'A[illegible]

sa soumission au vice-roi faillirent en- dans l'islam, et l'on se rappelle que nord et de l'est de l'Europe s'unirent pour met-Ali au rang de simple vassal du sultan et la Syrie à la Porte.

avait atteint progressivement le chiffre de non compris l'armée irrégulière évaluée à dut être réduite à 18 000 hommes, confor- chérif du 1er juillet 1841.

moment, le grand homme se sentit arrivé au Découragé, miné par une maladie incu- du pouvoir en 1848. Héritier du trône de son l'avait été de ses qualités guerrières, Ibrahim la mort après quelques mois de règne, et -Ali expira le 2 août 1849, à Alexandrie, de Raz-el-Tin, il avait assisté à l'avènement successeur, Abbas-ben-Toussoum, l'un de (1).

RIE BIBLIOGRAPHIQUE

et HUCHARD mériterait plus qu'une graphique (2). Mais comment analyser de faits? Nous ne pouvons ici qu'indi- lequel il a été conçu. Au moment de la 1876, la seconde édition du traité des né- parée. Cet ouvrage, qui avait paru en 1863, classique. Il avait ouvert une voie nou- l'enseignement des maladies du système vite épuisé. Certes, si Axenfeld avait éminent eût complété son œuvre; et il eût édition tous les développements que progrès rapides de la pathologie nerveuse. pas voulu. « Elle a, comme le dit bien Axenfeld dans cette période de médita- où le savant se recueille, où le médecin secret le résultat de ses constantes observa- ne veut rien livrer au hasard, ni sacrifier à de l'imagination. »

avait conçu, M. Huchard, son élève, l'a 1863, la pathologie du système nerveux a blables progrès. Ce n'est pas à dire pour cela avancée encore; mais c'est assez pour que de la marche en avant que nos contempo- Que de faits intéressants, que de décou- ordre depuis l'époque où paraissait la névroses! Sur les paralysies, sur les trem- sur les localisations cérébrales, sur nous possédons aujourd'hui quantité de notions, imparfaites sans doute, mais bien moins imparfaites qu'il y a vingt ans. M. Huchard a donc, avec un dévouement scrupuleux et zélé, complété par des chapitres tout à fai nouveaux, rectifié, développé, la première édition des névroses. Le plan fondamental de l'ouvrage primitif est conservé. C'est la même disposition de l'édifice; mais les additions et les développements (bibliographiques, critiques et cliniques) ont assez d'importance, pour qu'il s'agisse ici d'un livre vraiment nouveau et non d'une simple réédition.

---

publiée dans la *Revue mili-* la guerre. . Paris,

La mort de Charles Darwin donne, s'il est possible, un nouvel intérêt à la dernière œuvre de ce grand homme. La traduction française du livre de Darwin, sur le rôle des vers de terre, vient de paraître (1) Nous en avons indiqué, dans la *Revue* les principaux développements. Par conséquent, nous n'avons pas à y revenir en détail. Constatons seulement que cet ouvrage n'est pas inférieur aux magnifiques œuvres précédentes. C'est le résultat d'observations déjà très anciennes, puisque les premières notes de Darwin sur ce sujet datent de 1837. Depuis cette époque Darwin n'a pas cessé de faire des expériences, des observations, des remarques ingénieuses. Cet ouvrage nous montre Darwin à un point de vue un peu différent de l'opinion commune. L'illustre fondateur de la théorie de l'origine des espèces n'est pas seulement un observateur, c'est un expérimentateur qui soumet à une analyse pénétrante toutes les conditions biologiques des phénomènes qui se passent sous ses yeux. Patience et ingéniosité sont poussées jusqu'au génie Les faits minuscules qu'il scrute prêtent à de féconds développements. Il ne néglige rien, observe la quantité de terre que peut ingérer un ver, celle qu'il peut déplacer, la distance qu'il doit parcourir; et ces minuties lui permettent d'établir le rôle prépondérant que jouent ces petits êtres dans la formation du sol végétal. Déjà, au début de sa carrière, Darwin avait pu prouver que des îles tout entières étaient produites par les coraux; et voilà qu'au déclin de sa vie, il démontre que des animaux aussi humbles, aussi petits que les corailliaires, produisent des effets aussi puissants.

Il était temps que le bureau de statistique de Paris publiât son Annuaire, devancé qu'il a été, depuis plusieurs années, par les bureaux de villes beaucoup moins importantes, comme Berlin, Munich, Hambourg, Brême, Francfort, et, en dehors de l'Allemagne, Vienne, Buda-Pesth, Prague et Rome. Ajoutons que les bureaux de ces villes publient, en outre, des bulletins périodiques (mensuels ou quinzénaires), et quelquefois même de véritables revues de statistique. Londres, par suite de son extrême décentralisation administrative (88 paroisses), ne publie que des bulletins hebdomadaires, presque exclusivement relatifs au mouvement de la population, bulletins qui sont résumés dans la publication annuelle, pour l'Angleterre entière, du *Registrar general*. Ainsi

---

(1) *Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale*, traduit par M. Levêque, préface de M. Ed. Perrier. 1 vol. in-8° Paris, Reinwald, 1882.

voilà une ville de 3 millions et demi d'habitants pour laquelle nous manquons à peu près de renseignements, sauf ceux, en très petit nombre, que le gouvernement recueille et avec les plus grandes difficultés.

Paris a longtemps été privé d'un service spécial de statistique, ou bien, si ce service a existé, — notamment aux époques auxquelles ont été faites, sous la direction du grand géomètre Fourier, les belles publications sur Paris et le département de la Seine que tous les savants connaissent, — il avait disparu depuis longtemps. Seulement, il y a quelques années, la direction administrative dans les attributions de laquelle se trouvait le mouvement de la population, avait eu la bonne pensée de publier un bulletin hebdomadaire dans lequel étaient consignés les principaux faits de ce mouvement, mais sans aucune indication sur la population de la ville par âges; d'après les recensements, ce document manquait ainsi d'une très notable partie de sa valeur. D'un autre côté, le bulletin mensuel restait sans récapitulation, de telle sorte qu'il ne pouvait être utilisé qu'à l'aide d'un travail considérable. Cependant, cette lacune avait été comblée depuis 1877, grâce à la publication d'un treizième bulletin.

Telle était la situation, lorsque, par suite de son importance croissante, le mouvement de la population a été détaché, en 1880, du service administratif dont il dépendait, pour former un bureau spécial qui a été placé sous la direction de l'éminent statisticien, M. le docteur Bertillon.

En 1881, une commission permanente a reçu la mission d'aider M. Bertillon de ses lumières et d'alléger ainsi sa responsabilité. C'est à cette commission que l'on doit le plan de l'*Annuaire* dont nous allons parler.

Une courte préface nous fait connaître que, si ce plan avait dû être appliqué en totalité dès la première année, sa complète réalisation eût exigé un temps considérable, et, par suite, les documents qu'il contient, déjà un peu anciens, l'eussent été davantage. On a donc fait un choix, en remettant à une seconde publication les données statistiques que n'a pu contenir la première. Mais peut-être eût-il été bon de nous faire connaître le plan de la commission; nous aurions ainsi appris ce que nous réservent les Annuaires ultérieurs. Cependant, en y songeant, ce plan doit être tout simplement la reproduction d'un projet de statistique complète pour tout un pays, une grande ville comme Paris réunissant dans sa vaste administration presque tous les services épars dont se composent les différents ministères de ce pays.

Nous n'avons qu'une seule préoccupation, c'est celle-ci : l'Annuaire actuel, quoique incomplet, est déjà très volumineux (622 pages grand in-8°); quelles seront ses dimensions quand il contiendra la statistique complète de la ville? Très probablement, on en éliminera les documents dont la publication annuelle n'a qu'une importance secondaire, pour n'y comprendre que ceux qui, comme le mouvement annuel de la population, par exemple, présentent un intérêt de premier ordre.

Pour rendre un compte vraiment utile de l'*Annuaire* de 1881, il nous faudrait presque tout citer, et, dans ce cas, l'espace dont nous disposons ne nous permettrait guère qu'une longue et sèche nomenclature. Nous devron
nous borner à signaler, parmi les nombreux travau
contient, ceux qui ont le plus particulièrement appel
attention.

Nous sommes plein d'estime pour les observations
nomiques, géographiques, météorologiques, hydrolo
géologiques et climatériques qui forment la première
du recueil, et que rendent sensibles aux yeux d'exce
cartes graphiques; mais nous craignons qu'elles n'ai
tous les lecteurs qu'elles mériteraient. Ce sont surtout
cuments relatifs à la situation économique et morale
population parisienne qui seront consultés avec le pl
térêt; or, au premier rang de ces documents, nous
rons l'étude de M. Bertillon sur le mouvement de la
tion en 1880. Ce mouvement y est examiné sous t
aspects, un seul excepté, au grand regret du savant
cien : le rapport des trois actes de la vie civile (nais
mariages et décès par âges) au recensement de 18
n'avait pas encore été effectué, ou au moins dépouillé
il écrivait. Nous recommandons, comme particuli
instructif au point de vue des conditions de propaga
maladies contagieuses dans les grandes agglomérati
recherches relatives à leur prompte dissémination
voisinage des hôpitaux où elles sont traitées; c'
preuve nouvelle à l'appui de l'utilité, disons mieux, d
cessité de créer, en dehors des villes, les établissem
ratifs destinés au traitement de ces affections.

Sous le titre de *Documents rétrospectifs*, M. Bertill
l'heureuse inspiration de combler une lacune im
dans la série des publications municipales sur le mo
de la population de Paris, lacune qui portait sur l
années de la période 1857-64. C'est dans l'*Annuaire*
reau des longitudes, dont les rédacteurs ont eu
munication de cet important document, que M. Be
recueilli les éléments de cette partie de son travail.

Ajoutons que les principaux faits que met en lumi
mémoire sont l'objet d'excellents diagrammes qui pe
d'en saisir immédiatement les divers mouvements.

La troisième partie comprend les monograph
vantes : un travail très complet sur les finances de
grâce auquel on pourra se dispenser de recourir aux
neux comptes rendus annuels; — une statistique
de la consommation des principales denrées alim
de 1875 à 1880, au moins en ce qui concerne les ve
gros, soit aux halles, soit au marché de la Villette;
très bonne étude historique et statistique sur les op
du mont-de-piété, avec de très utiles explications
mécanisme de ces opérations; — un travail étendu
ment historique et statistique, sur la branche de l'As
publique qui concerne les enfants assistés, et sur
faits généraux relatifs à l'ensemble des services h
(moins le mouvement des malades); sous le titre
lation et Transports, des documents pleins d'i
au mouvement des voyageurs par les diver
munication (omnibus, tramways, chem
omnibus); — un résumé de l'état

…ndaire, public et libre, complété par une sta… bibliothèques municipales.

… une publication fort curieuse sur les inhuma… service (jusqu'à ce jour très peu connu dans ses pompes funèbres.

… en 1880, le recrutement dans la même an… d'immeubles par la chambre des notaires com… annuaire, dont le début est réellement remar… ne critiquerons que le classement, selon nous, des matières de la troisième partie; mais il s'ex… ablement par la lenteur avec laquelle les docu… dés aux divers services de la ville ont été trans… chargé de les contrôler.

… MM. Fouqué et Michel Lévy, bien que divisé en … est, en réalité, formé de deux parties bien … l'une, représentée par un chapitre de généralités, … la plus intéressante pour le public nom… à prendre une idée d'ensemble sur un sujet … loisir d'approfondir; à ce point de vue, le suc… L'autre est la partie technique, c'est le fond … l'ouvrage. MM. Fouqué et Michel Lévy rappel… premières pages que la minéralogie synthé… science française par ses origines et par son … elle est intimement liée aux noms de Gay… …ier, d'Ebelmen et de Sénarmont dans le …ment, les faits les plus importants et les … dus à MM. Sainte-Claire Deville, Friedel, …y, Hautefeuille, Daubrée, Becquerel, ainsi … Après ces considérations d'ordre historique, … renseignements les plus intéressants sur les …nérales employées pour la synthèse des miné… procédés de leur cristallisation.

…nde partie de l'ouvrage qui nous occupe ren… des minéraux et des roches obtenus artifi… Pour chaque cas particulier, la question est trai… …çon complète, de sorte qu'on a là un catalogue … synthèses minérales faites jusqu'à ce jour, qui … toute recherche dans les recueils spéciaux où … les mémoires originaux.

… conçus dans cet esprit et constituant en quelque … de monographies satisfont à un besoin scien… … espérer que, dans un but d'économie de temps, … de ce genre se publieront sur d'autres sujets. … méthodes de minéralogie synthétique qui arri… …pliquer les grands problèmes géologiques et à … comment se sont produites les roches qu'on … le granit, le plus fréquemment à la surface … dont le mode de formation nous est tout à fait …

… on a pu reproduire un grand nombre de … tels que les oxydes, sulfures, sulfates et …iques, on obtient facilement quelque … Mais en ce qui concerne no… …es, mais simplement … avancé, car pu refaire ces silicates ou ces aluminates élémentaires, c'est par des méthodes de fusion ignées et dans des milieux que la nature n'a certes pas mis en œuvre.

Les silicates répandus à profusion dans les formations géologiques paraissent résulter de transformations assez simples et qu'on ne doit pas désespérer d'imiter bientôt. Mais l'association des espèces définies pour en faire des roches imitant les produits naturels sera bien plus difficile à réaliser, car aujourd'hui, cotrairement aux opinions des géologues plutoniens et neptuniens exclusifs du commencement du siècle, on sait que, le plus souvent, les actions du feu et de l'eau se sont combinées dans un même temps ou se sont succédé pour donner les produits que nous voyons. Ce problème, dans lequel entrent comme facteurs de l'association des minéraux la chaleur, l'humidité et le temps, constitue la synthèse géologique qui doit être précédée par la synthèse minéralogique dont le livre de MM. Fouqué et Lévy nous présente un brillant résumé.

REVUE DE STATISTIQUE

Nous connaissons trois catégories bièn distinctes de statistiques officielles : les *bonnes,* les *douteuses,* les *mauvaises.*

Les bonnes sont celles qui se bornent à récapituler, à la fin d'une période, des faits dont l'enregistrement s'opère en quelque sorte mécaniquement, comme, par exemple, les relevés annuels des actes de l'état civil. Et, en effet, chacun de ces actes est inscrit sur un registre spécial, en exécution d'une loi rigoureusement appliquée.

Les statistiques douteuses sont celles qui ne présentent pas des garanties suffisantes, comme, par exemple, les statistiques commerciales, qui ne renseignent que très imparfaitement sur les quantités et les valeurs, sur les lieux de provenance et de destination.

Les statistiques mauvaises sont celles dont on ne peut réunir les éléments qu'en allant les demander aux intéressés, lesquels, se plaçant aux points de vue les plus divers, croient de leur intérêt ou de les refuser, ou de les exagérer, ou de les atténuer. Les statistiques agricoles et industrielles sont de ce nombre.

Dans quel rapport numérique ces statistiques sont-elles entre elles? C'est ce que nous dirons un jour en indiquant les moyens d'améliorer les unes et les autres. L'étude qui suit ne sera pas étrangère à cette pensée.

I. — Publications françaises.

Nous ne connaissons, depuis notre dernier bulletin, qu'une seule publication statistique d'un grand intérêt, c'est le *budget.* Le budget est, en effet, et de beaucoup, le document le …téressant qu'un gouvernement puisse publier sur la …conomique d'un pays ; — mais à la condition qu'il … dans toute sa sincérité, l'état financier de ce

pays. Or il n'en est pas ainsi en France, où, d'une part, on exagère les recettes probables, et, de l'autre, on atténue les dépenses, sauf, en cours d'exercice, à demander des crédits supplémentaires, complémentaires et extraordinaires qui changent complètement la face des choses. Les rédacteurs du budget ont, en outre, l'art de présenter certaines dépenses qui doivent, en réalité, se perpétuer comme purement accidentelles, de manière à laisser croire à un budget *normal* sensiblement inférieur au budget réel.

L'équité nous fait un devoir de dire que l'auteur du budget de 1883 (du 2e budget) a rompu avec ces regrettables traditions et que, pour la première fois, il s'est trouvé un ministre courageux qui n'a pas craint de dire la vérité au pays, c'est-à-dire de lui prouver qu'il a besoin de recourir aux plus rigoureuses économies pour être en mesure, non seulement de faire face, sans emprunts nouveaux, aux besoins du moment, mais encore et surtout de se préparer à de redoutables éventualités.

En fait, et malgré la bonne volonté de ce ministre, le budget de 1883 est essentiellement provisoire, et bien que tous les services aient été largement dotés, il se grossira, en cours d'exercice, d'une foule de dépenses nouvelles, d'initiative parlementaire ou ministérielle. Il n'en porte pas moins le chiffre provisoire des charges publiques à la somme énorme de 3 285 576 098 francs. Celui qu'avait présenté le cabinet précédent montait à 3 594 012 661 francs.

La différence ne résulte pas, hélas! de suppressions ou d'atténuations de dépenses, mais, en grande partie, d'expédients financiers qui permettront notamment au Trésor d'anticiper sur des ressources réalisables plus tard.

Si l'on joint à ce chiffre de 3 milliards un tiers les dépenses départementales et communales, qui dépassent aujourd'hui 1 milliard, on arrive à ce résultat que, distraction faite des recettes domaniales, le pays dépense, pour s'administrer, la modeste somme de 4 milliards un quart.

Si les ministères sont sobres, depuis quelques mois, de publications statistiques autres que le budget, il n'en est pas de même de certaines grandes administrations et institutions publiques. On doit notamment à l'Assistance publique de la Seine d'intéressants renseignements sur les services qui lui sont confiés. Elle nous apprend, notamment, que le traitement médical des indigents à domicile prend un développement que nous n'hésitons pas à qualifier d'heureux. C'est ainsi que le nombre des admis à ce traitement augmente chaque année. De 59 291 en 1875, il a monté à 78 591 en 1880. Parmi les adultes, ce sont les femmes qui y font le plus appel, surtout par suite de la profonde répulsion que leur inspire, non sans quelque raison, le traitement hospitalier. Parmi les enfants, l'écart est beaucoup moins sensible; il est même arrivé qu'en 1880 leur nombre a été à peu près égal.

Sur 100 malades traités à domicile en 1880, 32,05 ont été guéris, 4,49 ont été renvoyés aux consultations, 7,80 ont dû être admis aux hôpitaux, 7,11 sont décédés, 4,71 ont été rayés.

Par des raisons diverses, ces rapports diffèrent peu de ceux de 1879 et 1878. Le rapport des décès aux traités tend minuer, mais avec des oscillations très marquées, permettent pas encore de croire à une véritable ration.

Aux hôpitaux de Paris, le rapport des décès au tot traités dans l'année oscille entre 12 et 13 pour 100. L tement à domicile donne donc des résultats plus rables, et l'administration a raison de faire tous ses pour le développer, indépendamment des économies tantes qu'il lui permet de réaliser.

Qu'elle nous permette, à ce sujet, de lui faire re que ses publications sur les résultats du traitement lier sont beaucoup trop sommaires. La distinction du service médical et du service chirurgical est un sans doute, sur les anciens documents; mais ce p insuffisant. Nous voudrions connaître les admi âge, par état civil, par professions, par saisons, et jours de la semaine, avec l'indication au moins pales maladies qui les ont motivées, les accid comptés à part. La durée du traitement selon la maladie, le sexe, l'âge et la saison, serait égale cellent document.

Revenons au traitement à domicile, spécialement concerne les accouchements. Les demandes d'ad ce traitement gratuit augmentent sensiblement : 1878, 13 970 en 1879 et 14 178 en 1880. Le nombre qui ont été accueillies a été, pour les mêmes an 10 630, 10 958 et 10 998. Pour ces 32 576 accouchem compté 10 décès, soit 0,307 pour 100. Pour les mal sécutives aux neuf jours de l'accouchement, malad tées à domicile, au nombre de 331, on a compté 33 environ 10 pour 100. Pour les accouchements à la nous trouvons, dans le compte rendu pour 1877 (pu lement en 1881), 1,039 décès pour 100 accouchées. couchements à domicile ont donc une plus heureu

Pour l'année 1877, nous trouvons une statistiqu sante, mais qui l'eût été à un bien plus haut d bord si elle avait donné des éléments de compar des situations antérieures, puis si elle nous avait gnés sur les âges, les professions et les causes moins exactes) de l'indigence; nous voulons parle population indigente inscrite aux bureaux de bie des vingt arrondissements. Elle se composait de 43 nages formant un total de 113 317 individus, don hommes, 38 477 femmes, 25 607 garçons et 26 2 Nous regrettons ici l'absence d'un rapport à la popul chaque arrondissement. En portant la population to Paris, en nombre rond, à 1 800 000 habitants, on trouv digent inscrit pour 15,8 habitants. Il est bien entend ne s'agit ici que de l'indigence en quelque sorte offici non réelle.

La Banque de France, dont les opérations s'étend jourd'hui sur le pays tout entier, publie le compte annuel de ces mêmes opérations. En 1880, elles se par une somme de 10 686 507 200 fr.; en 1881, elles 14 388 955 200 francs. Celles qu'elle a faites gra

…sor public ont atteint le chiffre de 7 002 385 500 fr. …même en dehors de ses avances considérables à …erses époques, lui rend donc annuellement des …sidérables.

…isse métallique se décomposait ainsi au 31 dé… et 1881 (en millions de francs) :

	Or.	Argent.	Total.
....	552,4	1221,8	1774,2
....	645,8	1155,9	1801,7

…escompté pour 3 696 887 400 francs d'effets en …mbre a monté à 11 373 979 900 francs en 1881, … de l'accroissement des transactions commer… cette dernière année. Elle a avancé, en 1881, sur …tres, une somme de 375 millions contre 173 mil…; l'accroissement de 1881 a eu surtout pour ob… l'émission du milliard en rentes 3 pour 100 … Le maximum de la circulation des billets … le 29 novembre 1881 pour une somme de … francs, et le minimum, le 23 mars 1881 pour … francs. Ce sont les billets de 1000 francs, puis … de 500 francs et de 50 francs qui jouent le plus … la circulation. Par ses émissions, la Banque … se raréfie de plus en plus, et elle adoucit …étaire qui sévit, surtout en France, depuis … Les statistiques recueillies par les particu… … moins aussi exactes que celles des gou… …ous trouvons, dans un recueil bien connu par …ntifique de sa rédaction, un document qui …te idée de l'importance des opérations dans … compagnies d'assurances sur la vie. On lit, en … *Moniteur des assurances* (numéro du 15 juillet …1881 il a été souscrit 48 592 contrats nouveaux …me payable, en cas de vie, à un certain âge, ou … 566 424 000 francs et 4241 contrats de rentes …médiates ou différées, pour une somme de …cs. Depuis 1819 jusqu'en 1881 inclusivement, les …ont souscrit 466 949 contrats d'assurance de ca… une somme totale de 4 842 547 000 francs et …ats de rentes viagères pour 67 534 000 francs. Il …gueur, au 31 décembre 1881, 235 551 contrats de …atégorie pour une somme de 2 486 836 000 francs … la deuxième pour 30 252 000 francs. Les compa… …ont versé aux ayants droit des assurés, c'est… …ent aux veuves et orphelins, la somme de … francs, et servi à 53 036 assurés des rentes …000 francs.

…pagnies qui opéraient en 1881 avaient pour …francs de réserves, somme jugée suffisante (avec … nous allons parler) d'après le taux de la morta… … vies choisies dont se compose leur clien… …aux échéances les 2 486 836 150 francs de ca… … les 2 482 775 francs de rentes viagères en …mbre 1881. Elles ont reçu dans l'année … de primes pour capitaux assurés et 34 458 898 francs pour rentes viagères. Elles ont éprouvé 2323 sinistres ou décès, soit un peu moins de 1 décès pour 100 assurés (capitaux) et de 4 pour 100 rentiers. Cette différence s'explique par l'âge moyen plus avancé de ces derniers.

Les compagnies n'ont pas que la réserve mathématique (631 millions de francs) pour faire face à leurs engagements; elles disposent encore de la réserve statutaire (17 millions) et de l'ensemble du capital social (216 millions); ensemble 864 millions.

II. — Publications étrangères.

Allemagne. — Nous avons sous les yeux le dernier numéro publié à ce jour (et nous craignons d'être obligés de dire le dernier qui sera publié, par suite de la mise à la retraite de son principal rédacteur, le docteur Engel, directeur du bureau de statistique de Prusse) du journal de ce bureau. Si ce numéro est un adieu du recueil à ses lecteurs, cet adieu laissera de profonds regrets. On y trouve, en effet, les mémoires suivants dont le titre seul indique l'importance : 1° statistique des stations minérales en Prusse de 1878 à 1880 ; 2° qualité du sol et population en Prusse; 3° relevé des actes de l'état civil dans le même pays en 1880 ; 4° situation de ses caisses d'épargne en 1880 ; 5° chemins de fer de l'Inde anglaise; 6° le livre des recettes et dépenses de la maîtresse de maison, et son importance au point de vue de la vie économique d'un pays, mémoire plein d'idées originales en apparence, très justes, très exactes au fond.

La deuxième partie du recueil se compose, comme toujours, d'une analyse des statistiques les plus importantes publiées à l'étranger. Enfin, sous le titre de *Supplément,* le journal contient une véritable troisième partie composée de documents originaux recueillis par le Bureau de statistique, comme (pour le fascicule que nous avons sous les yeux) les résultats du recensement en Prusse du 1er décembre 1880, le mouvement de la population dans les villes du royaume en 1880 ; les prix, en 1881, des principales denrées alimentaires sur les 165 marchés du pays; enfin la liste, par ordre de matières, des ouvrages dont la bibliothèque du bureau s'est enrichie pendant une certaine période. Disons à ce sujet que, grâce à une dotation d'une certaine importance et à de nombreuses libéralités, le docteur Engel est parvenu à former la bibliothèque de statistique et d'économie politique la plus considérable qui existe probablement en Europe.

Presque constamment, et sans le vouloir, l'adversaire du docteur Engel dans les divers congrès de statistique où nous nous sommes rencontrés, nous sommes heureux de lui rendre, vers la fin de sa carrière officielle, la justice qui lui est due.

Le Bureau de statistique de l'empire allemand (qu'il ne faut pas confondre avec celui du royaume de Prusse) vient de publier, dans son recueil mensuel, avec une introduction étendue, le résumé d'une enquête prescrite par le chancelier de l'empire sur les accidents, mortels ou non, survenus dans l'industrie, dans les mines, sur les chemins de fer, sur les

chantiers de travaux publics, dans l'agriculture, etc., pendant une partie de l'année 1881. Cette enquête (destinée à se reproduire tous les ans) a pour but de connaître le nombre et la gravité des sinistres qui éprouvent la classe ouvrière, de déterminer les besoins qu'ils font naître, et de constater si la responsabilité qu'impose aux patrons la loi du 7 juin 1871, si les secours donnés par les sociétés de secours mutuels, par les compagnies d'assurances contre les accidents, par les communes, par les familles, sont suffisants pour parer à ces besoins.

L'enquête a été prescrite à la suite du refus du parlement allemand de voter un projet de loi présenté par le chancelier, projet qui avait pour but d'assurer les ouvriers contre les accidents moyennant une prime annuelle payée par l'État, par les patrons et, dans une moindre proportion, par l'assuré. Dans ce système, l'assurance était obligatoire. C'était une application très accentuée, du régime dit du *socialisme d'État*, et par ce fait, une concession considérable au parti socialiste représenté au parlement par un certain nombre de membres.

Les résultats de l'enquête, qui ne peuvent être considérés que comme provisoires, peuvent se résumer ainsi. Les éléments en ont été recueillis dans 93 554 établissements industriels occupant 1 957 548 ouvriers, dont 1 615 253 hommes et 342 295 femmes. Ces éléments s'appliquent à une période de quatre mois seulement (d'août à novembre 1881). Dans cette période, 662 ouvriers, dont 651 hommes et 11 femmes, ont été victimes d'accidents mortels: 123 (122 hommes et 1 femme) ont été frappés d'une incapacité de travail définitive et 437 d'une incapacité temporaire ; 28 352 (27 644 hommes et 708 femmes) n'ont eu que de légères blessures. Le total des accidents, mortels ou non, a donc été de 29 574. Si, pour avoir le total des accidents *probables* pour l'année entière, on multiplie par 3 ce chiffre de 29 574 pour le même nombre d'ouvriers, on trouve 88 722 accidents, soit 45,3 pour 1000 ouvriers. Au point de vue du rapport sexuel, les hommes figurent, dans les 28 827 accidents pour 97,5 et les femmes pour 2,5 pour 100; tandis qu'au total des ouvriers occupés on trouve 82,5 hommes et 17,5 femmes. Il résulte de cette différence que, dans l'industrie, les femmes ou sont occupées aux travaux les moins dangereux ou font preuve d'une plus grande prudence. Il y a lieu de croire que les deux hypothèses sont également justes.

Des 28 352 accidents, 16 139 ou 56,9 pour 106 ont entraîné une incapacité de travail de 1 à 14 jours, soit 126 340 journées de maladie ou 23,0 pour 100 ; 6,532 ou 23,1 pour 100 une incapacité de 15 à 28 jours, soit 135 606 journées de maladie ou 24,7 pour 100; 5681 ou 20,0 pour 100, une incapacité de plus de 28 jours, soit 52,3 pour 100.

D'après une autre statistique, dont les éléments ont été recueillis par l'association des maîtres de forges allemands pour les années 1878, 1879 et 1880 et pour 352 usines occupant 113 001 ouvriers en 1878, 115 242 en 1879 et 116 603 en 1880, on a constaté le nombre suivant d'accidents ayant entraîné une incapacité de travail d'une certaine durée : 10 048, 10 205 et 12 540. La durée de cette incapacité a été de 2 semaines pour 6403 sinistres (63,7 pour 100), po pour 8084 (64,5) de 4 semaines pour 8415 (ℓ pour 8509 (83,4); pour 10 598 (84,5); — de 6 9093 (90,5 pour 100), pour 9176 (89,9), pour 1 de 9 semaines pour 9526 (94,8 pour 100), po pour 11 938 (95,2) ; — de plus de 9 semaine pour 100, pour 487 (4,8), pour 496 (3,9).

Nous avons analysé ce document avec que parce que nos nouvelles compagnies d'assuranc cidents ne peuvent, faute de documents, recue ou ailleurs, calculer même approximativem qu'elles auront à couvrir et, par conséquent, de primes correspondant à ces risques.

M. V. Böhmert vient de publier l'annuaire, bureau de statistique de la Saxe royale. Ren sujet, que, sauf l'Angleterre, qui n'a pas de l tous les services de statistique de l'Europe fe une publication de cette nature, conformémе mandations des congrès de statistique. l M. Böhmert se recommande par cet avantag concerne certains faits importants, il donne d comparaisons pour une longue série de donné que nous y trouvons le relevé du mouvemer population pour la période 1835-1886. On peut compte des modifications qui ont pu se produi dans la fécondité et la mortalité des pop les accidents mortels et les suicides, M. Böhm les résultats de la période de 1849-1881. Ces tent d'être reproduits.

Les accidents mortels, par suite du dévelop triel de l'application des machines à l'agricult l'accroissement de la population, se sont acc 1849, à 767, en 1881 ; ils ont donc doublé. I sont accrus, de 328, en 1849, à 1248 en 1881 ; quadruplé. Ces accroissements seraient plus i étaient accompagnés du rapport à la popula par périodes quinquennales. Nous recommand lioration au savant auteur du recueil. Il est quable que les suicides ont augmenté presque proportion pour les hommes (28,0 pour 10 femmes (28,3 pour 100).

Les enfants de moins de 15 ans figurent au cides pour des nombres toujours croissants, tri

La proportion d'accroissement des accidents également à peu près la même pour les deux toujours et partout, les petits garçons sont d'accidents mortels que les petites filles. En rence est du double.

Angleterre.— On reproche à l'organisation d anglaise de n'être pas assez unitaire. Les diver ministratifs y publient les documents qu'ils re se préoccuper les uns des autres, sans savoir ces documents ne sont pas mis, en tout ou p et avec des différences plus ou moin départements ministériels. No tistiques anglaises un grief

s fondé : c'est qu'elles ne sont que très rarement introductions destinées à en préciser le sens, à er la portée, à faire connaître dans quelles conont été recueillies, à initier le lecteur aux faits conomiques, historiques qui ont pu exercer sur une influence plus ou moins marquée.

s sous les yeux quatre documents, à nos yeux ressants, que publie l'administration anglaise. levé du mouvement de la population en 1880, terre proprement dite (moins l'Écosse et l'Ire), le relevé du commerce extérieur en 1881 ; le *Miscellaneous Statistics* (statistiques diverses), de 1875-76-77 (publication trisannuelle) ; le qua*tistical Abstract,* résumé, pour une période de s, des principales statistiques).

s pas la place nécessaire pour analyser avec ments convenables ces quatre forts volumes. donc aujourd'hui notre attention sur le prer objet le nombre des naissances, des macès en 1880. Cette année, on a relevé 881 643 624 décès; soit un accroissement de la po019 habitants. Dans la période décennale issement a été de 3 425 972, et seulement, ent de 1881, de 3 256 020. Il y a donc eu, , un excédent de l'émigration sur l'im personnes, dont 138 324 du sexe masu sexe féminin. Un tableau curieux est celui port entre le nombre des mariages et le tations, témoignage de l'activité ou de l'inacle. Et, en effet, il signale un parallélisme re l'accroissement et la diminution des expormbre des mariages. Nous croyons qu'on aumême résultat en rapprochant ce qu'on appelle *nuptialité* du prix du blé. Quand le prix du s mariages diminuent, et *vice versa;* c'est un t que confirment tous les documents officiels s. Le mouvement de la population n'obéit donc certains biologistes le prétendent, à des lois fixes, ; la volonté humaine joue évidemment un rôle dans ses évolutions.

ge des divorcés est en voie d'accroissement en 1861 et 117 en 1881. Cet accroissement est-il te-t-il pas de celui des divorces? La question lucidée, sinon résolue, que si l'auteur du donous examinons eût mis en regard le nombre Ce qui est certain, c'est que les divorcés se que les divorcées. Ainsi, en 1880, on a compté divorcés et seulement 57 de divorcées. Le roduit en ce qui concerne les veufs, *convoces* en plus grand nombre que les veuves, témoignage de l'excellent souvenir que qui furent nos compagnes (?), a dit un

tistique anglaise rincipaux

États de l'Europe, d'après la période quinquennale 1876-80 (naissances pour 1000 habitants).

Hongrie	43,6
Allemagne	39,3
Autriche	39,1
Italie	36,6
Hollande	36,4
Angleterre	35,4
Belgique	32,0
Danemark	31,9
Suisse	31,3
Suède	30,2

Le rapport sexuel dans les naissances (garçons pour 100 filles) varie comme suit dans les États ci-après (même période) :

Italie	107,1
Autriche	106,8
France	106,4
Suisse	106,3
Allemagne	106,2
Hollande	106,1
Belgique	105,9
Écosse	105,7
Irlande	105,6
Angleterre	103,9

Comme c'est dans les localités fortement agglomérées ou exclusivement industrielles que la prédominance du sexe masculin dans les naissances est le plus faible, il est naturel qu'en Angleterre, où le rapport de la population urbaine à la population rurale est le plus élevé de l'Europe, on constate cette moindre prédominance.

Le progrès des agglomérations urbaines dans ce pays est ainsi indirectement attesté par l'affaiblissement progressif du rapport des garçons aux filles dans les naissances. Dans la période 1856-60, on a compté, en Angleterre, 104,6 garçons pour 100 filles; ce rapport est graduellement tombé à 103,8 en 1876-80 et à 103,6 en 1880. En 1664-1700, il était de 106,1. La même recherche pour les autres pays conduirait certainement aux mêmes résultats. Ainsi la procréation des mâles diminue avec l'affaiblissement de la constitution physique des populations, constitution plus forte dans les campagnes que dans les villes.

Nous avons signalé, dans ce recueil, la différence de longévité entre les populations rurales et urbaines en France ; voici, en ce qui concerne l'Angleterre, la confirmation de nos observations (décès annuels pour 1000 habitants) :

	Villes.	Campagnes.
1847-50	26,9	20,6
1851-60	24,7	19,9
1861-70	24,8	19,7
1871-80	23,1	19,0
1880	21,9	18,5

Nous renvoyons, faute d'espace, à un prochain bulletin, l'analyse des principales statistiques de l'Italie, statistiques qui, chose rare, se recommandent à la fois par la variété et la solidité des observations.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 21 JUILLET 1882.

ASTRONOMIE. — M. *Ch.-V. Zenger*. Note additionnelle sur la solution rapide du problème de Képler.

— Tableau auxiliaire pour calculer l'anomalie vraie des planètes.

MÉCANIQUE. — MM. *Sebert* et *Hugoniot*, dans le cours d'une étude qu'ils ont faite des effets développés par le tir des bouches à feu sur les organes des affûts, ont dû chercher à soumettre au calcul les effets ondulatoires qui avaient été mis nettement en évidence au moyen d'appareils enregistreurs précis, et qu'il n'était pas permis de négliger pour la détermination des efforts subits par les organes.

Ils sont parvenus à déterminer le mouvement vibratoire d'une barre élastique et homogène, de longueur finie, dont l'une des extrémités est soumise à des efforts quelconques, pressions ou tensions, variables avec le temps, l'autre extrémité étant libre ou encastrée. On peut même ramener à ce problème la plupart des questions du choc, bien que dans ces dernières la force qui agit sur l'extrémité de la barre soit inconnue *a priori*.

PHYSIQUE. — M. *Yves Machai* a remarqué dans certains ouvrages scientifiques, et notamment dans les précieux traités classiques sur l'électricité de Maxwell et de MM. Mascart et Joubert, des erreurs qui n'ont pas été relevées et qu'il croit de son devoir de signaler.

— M. *G. Foussereau*, dans ses recherches sur la résistance électrique du verre aux basses températures, n'a porté ses observations jusqu'ici que sur le verre ordinaire à base de soude et de chaux, sur le verre de Bohême et le cristal et, dans les trois cas, l'élévation de température produit un accroissement rapide de conductibilité.

— M. *V. Neyreneuf* a déjà montré comment on pouvait étudier, par des variations d'intensité, les phénomènes de réflexion, de réfraction et d'interférences du son au moyen d'une flamme susceptible d'être douée d'une sensibilité bien déterminée. Il a appliqué cette fois le même procédé à la mesure de l'intensité d'un son qui a parcouru des tuyaux cylindriques de longueur et de diamètre différents.

CHIMIE. — MM. *Berthelot* et *Vieille* étudient les conditions d'établissement de l'onde explosive et la période d'état variable qui précède cet établissement, période analogue à celle qui précède l'établissement de l'onde sonore.

Examinant d'abord la vitesse et la pression, on trouve, comme rapport entre eux, que l'accroissement de la pression répond à l'accroissement de la vitesse et la vitesse croît très rapidement depuis l'origine jusqu'à 5 centimètres environ; puis elle reste à peu près constante.

Les limites de composition au-dessous desquelles l'onde explosive cesse de se propager sont fort différentes des limites de combustibilité et beaucoup plus élevées; elles varient selon le mode d'inflammation et la nature de l'impulsion initiale.

Ces auteurs n'ont observé aucune vitesse de propagation de l'onde inférieure à 1000 mètres par seconde, et la propagation de l'onde a cessé toutes les fois que [...] théorique des mélanges formés par l'oxyg[...] tombée au-dessous de 2000° (H ou C^2Az ass[...] 1700° (CO ou C^2H^4 associé à Az), chiffres q[...] une limite inférieure de la force vive des mo[...] la propagation de l'onde a cessé toutes les fois [...] des produits de la combustion a été moindre [...] (H et Az) ou même le tiers (C^2H^4 et C^2Az et [...] total du mélange final.

La propagation de l'onde explosive est do[...] mène très distinct de la combustion ordinaire [...] ment lieu quand la tranche enflammée exerce [...] plus grande possible sur la tranche voisin[...] lorsque les molécules gazeuses enflammées p[...] tesse et la force vive de translation maxim[...] vient à dire qu'elles conservent la presque tot[...] leur développée par la réaction chimique.

Ainsi il existe un état limite qui répond à la [...] l'onde explosive : c'est le *régime de détonatio[...]* cile de concevoir une limite toute différente [...] tende à se réduire à zéro l'excès de pressio[...] enflammée sur la tranche voisine, et par sui[...] vitesse de translation des molécules, c'est-à-[...] leur force vive, ou, ce qui est la même chose [...] chaleur qu'elles renferment. Dans un tel systè[...] sera perdue presque en totalité par rayonnem[...] bilité, contacts des corps environnants et des g[...] à l'exception de la très petite quantité indis[...] porter les parties voisines à la température d[...] c'est là le *régime de combustion ordinaire*, rég[...] rapportent les mesures de Bunsen, de M. Sc[...] MM. Mallard et de Lechâtelier. On conçoit d[...] tence de vitesses intermédiaires entre ces deu[...] elles ne constituent aucun régime régulier. Se[...] gime de combustion, s'il se développe dans de[...] pression croissante, finit par passer au régi[...] tion.

Ces deux régimes, les conditions général[...] sent l'établissement de chacun d'eux et la tra[...] à l'autre, ne s'appliquent pas seulement aux m[...] explosifs, mais aussi aux systèmes explosifs [...] quides, attendu que ces derniers se transform[...] en partie en gaz, au moment de la détonation.

— M. *P. Chroustchoff*, prenant quatre sels c[...] acides et deux bases, et formant avec eux de[...] ciproques, obtient deux systèmes de sels, de [...] sition empyrique, mais avec une distribution [...] acides et des bases. La chaleur de dissoluti[...] langes permet, dans certains cas, de conclure [...] tution différente de tels mélanges. En 1873, [...] A. Winckelmann ont profité de cette méthode [...] des conclusions sur l'état des sels en dissol[...] l'un ni l'autre n'est arrivé à des résultats [...] suffisants pour en tirer parti dans une discus[...] du problème.

Les observations de cet auteur arrivent à c[...] que, dans les cas qu'il a remarqués, il n'y a [...] mais une réaction unique prévue par la loi d[...]

— M. *E. J. Maumené*, dans une étude sur l'[...] moniaque et de l'oxyde de cuivre, dit, [...] nion d'un certain nombre de chi[...] cuivre ne se dissout pas dans l'am[...]

pas non plus d'eau céleste avec l'ammoniaque nséquent, l'hypothèse du cuprammonium est

le composé H^3Az, CuO, l'oxyde cuprammo- pas ;

ammoniacaux (ou ammoniés) ne sont jamais cide uni avec H^3Az, CuO; ils contiennent tou- 1 équivalent d'ammoniaque pour 1 équivalent

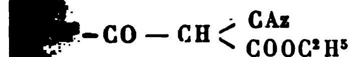
st SO^3 $(CuOH^3Az, H^3Az)$;
e est $(CO^2)^3$ $(H^3Az)^2$ CuO;
e PhO^5 $(CuO)^2$ $(H^3Az)^4$.

ue, le sulfate est tribasique, le carbonate mo- le phosphate sexbasique.

présente une note sur les éthers du gly- . Il a obtenu des éthers bromhydriques, iod- chlorhydriques de ce glycol contenant 3 atmo- e, d'iode ou de chlore, d'où il résulterait que tal est *un glycol tertiaire non saturé*. des éthers sulfuriques, nitriques et acé-

agit sur ces éthers (excepté l'éther iod- acétique) en formant l'éther proprement $C^{2}H^{12}O$, composé très stable qui se reproduit des déshydratants sur le glycol primitif.

et *A. Held* ont préparé l'éther acétylcyan- doit donner la formule suivante :



$$-CO - CH < \begin{matrix} CAz \\ COOC^2H^5 \end{matrix}$$

son analogue l'éther cyanomalonique, a et est susceptible de fournir des dérivés ement cristallisés. Ces auteurs en ont ob- , la soude et la chaux et se proposent les composés méthylés, éthylés, acéty-

stiehl et *Gerber* divisent en trois classes ils ont étudiés au point de vue de leur apti- rosanilines.

dine, l'α-métaxylidine et la mésidine qui, ou deux à deux avec de l'acide arsénique, des rosanilines, mais qui en produisent dans normales industrielles si elles sont chauffées de la 2ᵉ classe ;

l'orthotoluidine et la γ-métaxylidine, chauf- entre elles avec de l'acide arsénique, ne don- sine. Il y a lieu de faire des réserves cepen- otoluidine.

la 3ᵉ classe sont les amines, telles que la et la xylidine symétrique, qui ne produisent seules ni associées avec les alcaloïdes précé-

donc aujourd'hui six rosanilines différentes, homologues, qui nécessitent, pour la forma- de la fuchsine, le concours d'un alcaloïde de dérivés.

eder emploie dans la teinture et dans veau mode électrolytique. Pour produire, d'aniline sur des tissus ou sur du d'un sel d'aniline, le chlor sur une plaque métallique vec une petite machin électrique. En plaçant sur l'étoffe une deuxième plaque reproduisant le dessin à reproduire en relief, on obtient une copie en noir si on presse cette plaque et qu'on fasse passer le courant. On peut également reproduire ainsi des médailles, des monnaies, etc. Il serait aussi facile de reproduire des dessins avec un crayon d'un métal non attaquable par lequel passerait le courant.

Le même mode opératoire peut aussi servir pour le rongeage des couleurs fixées sur tissu. Enfin on peut employer le courant pour la préparation des cuves d'indigo, de noir d'aniline, etc., en profitant de l'hydrogène qui naît au pôle négatif.

— M. *N. Menschutkin*, étudiant la formation et la décomposition de l'acétanilide, donne pour équation de sa formation :



$$C^6H^5H^2Az + C^2H^4O^2 = C^6H^5(C^2H^3O)HAz + H^2O.$$

C'est dans la première heure qu'il se forme le plus d'acétanilide, car ensuite l'action se ralentit pour devenir presque nulle après vingt-quatre heures, bien qu'il reste encore environ un cinquième du produit à former. Mais sa formation est limitée par la réaction inverse, sa décomposition par l'eau. Cette limite de formation varie avec la température.

Les limites deviennent plus élevées à mesure que l'excès d'aniline augmente ; mais, de même que pour les éthers, la réaction ne devient jamais totale, ce qui a lieu, au contraire, quand on a 4 molécules d'acide pour 1 molécule d'aniline.

— M. *Ad. Renard*, continuant son étude sur les produits de la distillation de la colophane, étudie aujourd'hui deux carbures nouveaux ; l'un a pour formule C^8H^{16}, et l'autre C^7H^{14}.

— M. *G. Le Bon* dit, d'après ses recherches sur les antiseptiques, que le pouvoir désinfectant d'un antiseptique quelconque est d'autant plus faible que la putréfaction est plus ancienne. Si on veut mesurer la puissance des antiseptiques, en prenant pour base leurs propriétés désinfectantes, on voit que les plus énergiques désinfectants sont le permanganate de potasse, le chlorure de chaux, le sulfate de fer acidulé par l'acide acétique, l'acide phénique et les glycéroborates alcalins. Mais il faut bien remarquer qu'il n'y a pas parallélisme entre l'action désinfectante et l'action sur les microbes, pas plus qu'il n'y a comparaison entre le pouvoir d'empêcher la putréfaction et celui de l'arrêter quand elle a pris naissance ; en effet, la plupart des antiseptiques autres que les agents toxiques redoutables n'ont sur les bactéries qu'une action très faible.

Il y a donc lieu de distinguer entre le pouvoir virulent d'un corps en putréfaction et le pouvoir toxique des composés volatils qui s'en dégagent ; celui-ci est tellement toxique, qu'il suffit de quantités très faibles mélangées à l'air pour tuer un animal. Ces considérations, que M. Le Bon a déduites d'expériences, expliquent les accidents qui ont accompagné certaines exhumations.

Botanique. — M. *Alf. Giard*. Les eaux de Lille depuis longtemps déjà ont une couleur roussâtre, un mauvais goût et une odeur désagréable, et sont pour les habitants un sujet de préoccupation bien légitime. M. Giard a trouvé eaux infectées à ce point que les animaux refu- re un champignon auquel il rapporte la cause

est un Schizomycète signalé déjà dans

plusieurs localités, notamment à Halle, à Breslau et à Berlin, décrit et étudié sous le nom de *Crenothrix Kühniana* par MM. Cohn, Bréfeld et Zopf.

Ce Schizomycète devrait son développement à des causes multiples ; les déjections industrielles, notamment celle des distilleries, la situation des sources infectées dans le voisinage des marais, etc. ; au contact du fer il s'empare d'un précipité de sesquioxyde et entre alors en putréfaction.

Zoologie. — M. *W. Vignal*, reprenant l'étude histologique du système nerveux des Mollusques, ne trouve pas dans leur fibre nerveuse une gaine qui puisse être considérée comme l'analogue de la gaine de Schwann des nerfs des vertébrés ; mais il y rencontre une enveloppe qui pourrait, si on voulait forcer la comparaison, être assimilée au tissu conjonctif intrafasciculaire des nerfs des vertébrés (Ranvier) qui chez les Mollusques aurait pris un développement considérable.

Cette structure particulière des enveloppes des fibres nerveuses est assez générale chez les invertébrés ; on la constate chez les Hirudinés et les Lombrics. Elle explique parfaitement la difficulté qu'on éprouve à dissocier ces nerfs dans une certaine longueur.

— M. *Et. Jourdan*, dans une Note sur les organes sexuels mâles et les organes sexuels de Cuvier des holothuries, rappelle que chez tous les représentants de cette classe, l'appareil mâle est constitué par une réunion de tubes tantôt courts et larges, tantôt longs et ramifiés. Chaque tube testiculaire est formé par trois couches ; d'abord le revêtement cellulaire externe ou péritonéal, puis la zone moyenne fibro-musculaire, et enfin la couche épithéliale interne.

— M. *Bouchon-Brandely* rappelle que l'huître portugaise (*Ostrea angulata*), qui n'existait pas en France il y a vingt-cinq ans, est originaire du Tage et qu'elle s'est acclimatée dans nos eaux d'une façon toute accidentelle. Un navire venant du Portugal dut, pour réparer une avarie, décharger sa cargaison et jeter dans la Gironde, sur l'ancien banc de Richard, les huîtres qu'il portait ; celles-ci ayant trouvé des conditions favorables à leur propagation s'y multiplièrent rapidement au point d'occuper maintenant 25 à 30 kilomètres de long.

La sexualité de l'*O. angulata* diffère de celle des autres huîtres communes à nos eaux. MM. de Lacaze-Duthiers, Coste, Davaine, etc., ont bien établi que l'*O. edudis* est hermaphrodite. Est-elle hermaphrodite suffisante ? Cela est peu probable si l'on considère que la glande génitale présente rarement les deux sexes au même degré de maturité.

L'huître portugaise, au contraire, est unisexuée ; le fait est incontestable ; de plus, contrairement à ce qui a lieu pour l'huître commune, la fécondation a lieu en dehors de la coquille ; jamais on ne trouve ni œufs ni embryons dans le manteau de l'*angulata*.

Ces faits constituent une différence essentielle entre les deux espèces d'huîtres, qui exclut toute hypothèse de croisement et doit faire rejeter la théorie de l'hybridation préconisée par certains ostréiculteurs. Les éléments sexuels de l'*angulata* étant aussi nettement séparés, M. Bouchon a pu arriver à la fécondation artificielle de cette espèce, comme Brooks de Baltimore avait pu le faire pour l'*O. virginiana*.

Ensuite cet auteur entre dans des détails de culture et de développement de l'*O. angulata* très circonstanciés où nous ne le suivrons pas.

Tératologie. — M. *Dareste* avait déjà signalé, dans son livre sur la *Production artificielle des monstruo* cause tératogénique, l'intervalle qui sépare l'œuf de la mise en incubation ; des expérien viennent constater l'existence de cette cause q que prévue.

L'œuf pondu conserve quelque temps sa facu tive ; mais il arrive un moment où la cicatricul nise et où par conséquent l'œuf devient incap duire un embryon. Or, entre l'époque où la l'état de vie latente, est apte à reproduire normal et celle où cette cicatricule est frappée d un temps pendant lequel, bien que vivante, elle dans sa vitalité et ne produira que des embryo ou monstrueux.

REVUE DU TEMPS

Juillet 1882.

C'est généralement en juillet que se produit, dans maximum absolu de la température. Cette année, le t s'est pas élevé à 30 degrés à Paris ; le maximum al



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres des b en juillet 1882.

29°,5, a été relevé le 15, et la moyenne mensuelle, 16°, plus basses qui aient été observées. La pression barom ris, a été de 761^{mm},3 ; cette moyenne est de 1^{mm},1 i

...mètre, on a compté jusqu'à seize jours de pluie, pen... il est tombé 53 millimètres d'eau.

...t se partager en cinq périodes.

..., du 1er au 4, qui est caractérisée par la présence, à ...rope, des hautes pressions, par les vents du Nord et ... beau.

...ode. — Le 4, le baromètre ayant baissé d'une manière ... basses pressions atteignent l'Écosse et l'Irlande; le ré... pluvieux avec vents d'ouest dominants; cette situation ...qu'au 17.

...hères étant disposées du sud au nord, les vents souf... du sud-est, et il s'ensuit une hausse générale de la ... accompagnée de nombreux orages, comme cela a lieu ... le baromètre est bas.

... désastreuses se sont produites à cette date et dans ...partements; les moissons ont été fortement compro...

...ériode. — Le 17, le baromètre remonte, et les hautes ... la France par l'Espagne; le temps reste assez beau ...'au 23.

...ce d'une légère baisse du baromètre sur le nord de ... orages nombreux se produisent le 22.

...ériode. — Le 22, les basses pressions se rapprochent ... maximum barométrique se retire vers l'Espagne et le ... de sud-ouest avec pluies redevient dominant.

... (G) assez importante se montre le 23, au large de ... le baromètre descend à 745; le 24, elle gagne ..., nous la trouvons près des côtes de Norvège. ..., un mouvement secondaire (F) existe près de la ... avec lui des pluies très abondantes. ... 18 millimètres d'eau à Lorient et à la pointe ... petite dépression traverse la France dans la ..., nous la retrouvons près de Munster où elle se ...

... les hautes pressions arrivent par l'Océan et ra...

...ériode, qui commence le 26, est caractérisée par la ... barométrique sur nos régions, où il est accom... orageux. La température reste peu élevée.

Léon Teisserenc de Bort.

BIBLIOGRAPHIE

... principaux recueils de mémoires originaux

... Virchow (1882, t. LXXXVIII, fasc. 1). — *Nothna...* ... chimique de l'intestin. — *Ribbert* : Hypertrophie ... des reins. — *Schuchardt* : Tuberculose inoculée du ... — *Fokker* : Des bactéries contagieuses. — *Homen* : ... secondaire du bulbe et de la moelle. — *Friedlander* : ... cellules ganglionnaires. — *Bidder* : Ostéome du ... un cas d'hémiplégie infantile. — *Davida* : Examen ...chidiennes et des ganglions dans un cas de perobrachie ...itale des membres). — *Marchand* : Étiologie de la ... : Thrombose tuberculeux dans le canal thora... : Développement du *Bothriocephalus latus*. — *Mays* : ... cerveau. — *Hauser* : Genèse du sarcome utérin pri... : Notice historique sur l'hermaphroditisme. — ... Polémique à propos de l'actinomycose.

... la Société zoologique de France (1882, nos 2 à 4). — ... : Recherches d'anatomie comparative et d'anatomie ... les caractères du crâne et du cerveau. — *J. Kunst...* ... contributions à l'étude des flagellés. — *R. Blanchard* : ...rches sur le péritoine du Python de Séba. — *R. Blan...* ... l'histoire de la découverte de la capsule surrénale. ... : Note sur le corbeau freux (*Corvus frugilegus*, Linn.). ... Observation sur la larve du cerf-volant (*Lucanus cer...*). — *de Sélys Longchamps* : Excursion à l'île d'Helgoland. ... : Sur les nématophores des Hydroïdes. — *P. Mé...* ... et dochmies. — *B. Dybowski* : Observations sur ... des Mormonidés. — *J. Deniker* : Sur les ... de la ménagerie Bidel. — *F. Jousseaume* : Quelques cas tératologiques présentés par des mollusques et description d'espèces nouvelles de mollusques.

— Archives des sciences physiques et naturelles (juin 1882). — *Raoul Pictet* : Contribution de l'astronomie à la solution d'un problème de physique moléculaire. — *Raoul Pictet* et *Gustave Cellérier* : Étude des variations de la force vive du système solaire. — *E. Renevier* : Comité suisse d'unification géologique. — *Alph. de Candolle* : Sur un caractère de la batate dont la singularité dans la famille des Convolvulacées n'a pas été suffisamment remarquée. — *Meehan* : Observations sur la variabilité du chêne Rouvre (*Quercus Robur*) et remarque de M. *Alph. de Candolle*. — *Mario Canavari* : Note sur les échinides recueillis dans les environs de Camerino (Toscane). — Table du volume.

— Revue de géographie (t. XI, 1re livraison, juillet 1882). — *L. Drapeyron* : L'étude de la géographie au point de vue de l'éducation générale, de la méthode historique et de la direction politique. — *E. Barneaud* : Le chemin de fer du sud-ouest oranais, son rôle militaire et son rôle économique. — *F. Deloncle* : Historique de l'avant-projet du canal maritime de l'isthme de Krau. — *R. Cortambert* : Le mouvement géographique. — *A. Cherbonneau* : Légende territoriale de l'Algérie en arabe, en berbère et en français. — *Ernst Bunge* : Document concernant l'expédition africaine nord-ouest projetée par les Anglais.

— The American naturalist (XVI, n° 4, avril 1882). — *J.-E. Todd* : Fleurs de *Solanum rostratum* et *Cassia chamæcrista*. — *A.-S. Packard junior* : La limule est-elle un arachnide? — *H.-J. Detmers* : Schizophyte pathogénique du cochon. — *E. Palmer* : Caves mexicaines à ossements humains. — *Notes générales. Botanique*. Motilité des fleurs du *Draba verna*; Nouveau livre sur les champignons. — *Mycotheca universalis*, par *Thumen*; Notes sur les gazons de l'Amérique du Nord, d'après le travail récent de M. *Bentham* sur les graminées, etc. — *Zoologie* : Parasites cellulaires de la grenouille; Vitalité des salamandres (*Menopoma*); Pêche de la première anguille californienne; Dégâts des oies sauvages, etc. — *Entomologie* : Plantes pouvant servir de nourriture au ver du coton; Arrangement des *Cynipidæ* nord-américains par le docteur *Mayr*; Manière de manger des larves de *Dytiscus*, etc. — *Anthropologie* : Les dieux de Mahia-Kiche; Société historique du nord de l'Ohio; Antiquités de la juridiction d'Anderson, comté d'Hamilton, Ohio; Institut anthropologique de la Grande-Bretagne. — *Géologie et paléontologie* : Nouveaux caractères des *Perissodactyla condylarthra*; *Mesonyx* et *Oxyæna*; Stégocéphales à vertèbres segmentaires. — *Marsh* : Sur les dinosauriens, etc. — *Mineralogie* : Helvite d'Amelia County (Virginie); Nouveau minerai de manganèse; Galène à clivage octaédrique; État du soufre dans le charbon; Figures spirales dans les cristaux; Argent natif, etc. — *Géographie et voyages* : Explorations dans l'Afrique équatoriale; Pays de Makua et intérieur du Mozambique; Expédition de M. Schuver dans l'Afrique centrale; le docteur Stecker en Abyssinie; De Brazza et le Congo, Pogge et Wissmann; le docteur Buchner, etc.

— Proceedings of the Boston society of natural history (vol. XXI, part. II, décembre 1880-octobre 1881). — *W.-O. Crosby* : Géologie de la baie de Frenchman. — *W.-M. Davis* : Sur la géologie du mont Désert. — *F.-W. Putnam* : Exhibition d'une collection archéologique de Coahuila, Mexique. — *M.-E. Wadsworth* : Application du nom de Laurentien par les géologistes canadiens. — *Putnam* : Instruments paléolithiques de Wakefield, Mass. — *C.-C. Abbot* : Histoire de la découverte des instruments paléolithiques dans la vallée de la Delaware. — *H.-W. Haynes* : Instruments d'argile des sables de la Delaware comparés à ceux d'Europe. — *G.-F. Wright* : Essai sur l'âge approximatif des couches de sables paléolithiques de Trenton, New-Jersey. — *Burgess* : Aorte des lépidoptères. — *J.-W. Dawson* : Sur un *Spirorbis* renfermé dans un nodule de fer de Mazon-Creek. — *N.-S. Shaler* : Sur la marche et la récession actuelle des glaciers. — *S.-H. Sadder* : *Lithosialis bohemica*. — *J.-S. Diller* : Sur les felsites des environs de Boston. — *J.-S. Kingsley* : Cas de polymélie chez un batracien. — *Wadsworth* : Étude microscopique du minerai de fer de Gumberland, Rhode-Island. — *W.-W. Dodge* : Géologie de l'Est, Massachusetts. — *Putnam* : Récente exploration archéologique à Madisonville, Ohio. — *Burgess* : Structure de la bouche des larves de *Dytiscus*. — *Fred.-A. Lucas* : Les espèces du genre orang. — *N.-F. Merrill* : Collection lithologique de l'exploration du 40e parallèle.

— Annales des sci... ...éontologie, t. XII, nos 3 à 6, 1881). — ...rches expé...

rimentales sur l'excitation électrique des nerfs moteurs et l'électrotonus. — *E. Robin :* Recherches anatomiques sur les mammifères de l'ordre des Chiroptères. — *H. Milne-Edwards :* Compte rendu des nouvelles recherches de M. Walcott sur la structure des trilogites. — *Desbès :* Troisième note sur les pucerons du térébinthe. — *Brocchi :* Renseignements sur la multiplication des huîtres à Arcachon et sur l'acclimatation de la *Gryphæa angulata* sur les côtes de France. — *Alph. Milne-Edwards :* Recherches sur la faune des régions australes.

— Archiv für die gesammte Physiologie (t. XXVII, fasc. 11 et 12). — *Engelmann :* Production d'oxygène par les cellules végétales décelée par l'analyse spectrale microscopique. — *Schmidt-Mülheim :* Recherches sur le ferment qui produit la fermentation visqueuse du lait. — *Mathiessen :* Relations qui existent entre l'indice de réfraction du noyau central du cristallin, du cristallin, et les dimensions de l'œil. — *Setschenoff :* Des phénomènes électromoteurs propres à la moelle allongée de la grenouille. — *Aubert :* Influence de la privation d'oxygène sur le système nerveux périphérique et central des grenouilles.

CHRONIQUE

Prix proposés par l'Académie de médecine pour l'année 1883.

Prix de l'Académie. — Déterminer la valeur clinique des procédés antiseptiques dans la pratique chirurgicale. Ce prix sera de la valeur de 1000 francs.

Prix fondé par M. le baron Portal. — Le tubercule est-il de nature parasitaire? Ce prix sera de la valeur de 1000 francs.

Prix fondé par Mme Bernard de Civrieux. — Paralysies et contractures hystériques. Ce prix sera de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par M. le docteur Capuron. — De l'influence des bains de mer sur la scrofule des enfants. Ce prix sera de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par M. le baron Barbier. — Ce prix doit être décerné à celui qui aura découvert des moyens complets de guérison pour des maladies reconnues le plus souvent incurables, comme la rage, le cancer, l'épilepsie, les scrofules, le typhus, le choléra-morbus (extrait du testament). Des encouragements pourront être accordés à ceux qui, sans avoir atteint le but indiqué dans le programme, s'en seraient le plus rapprochés. Ce prix est de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par M. le docteur Godard. — Ce prix sera décerné à l'auteur du meilleur travail sur la pathologie externe. Il sera de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par M. le docteur Desportes. — Ce prix sera décerné à l'auteur du meilleur travail de thérapeutique médicale pratique. Des récompenses pourront, en outre, être accordées à l'auteur ou aux auteurs des travaux de même nature. Il sera de la valeur de 1500 francs.

Prix fondé par M. Henri Buignet. — Ce prix, qui est de la valeur de 1500 francs, sera décerné tous les ans à l'auteur du meilleur travail, manuscrit ou imprimé, sur les applications de la physique ou de la chimie aux sciences médicales. Il ne sera pas nécessaire de faire acte de candidature pour les ouvrages imprimés; seront seuls exclus les ouvrages faits par des étrangers et les traductions. Le prix ne sera pas partagé; si, une année, aucun ouvrage ou mémoire n'était jugé digne du prix, la somme de 1500 francs serait reportée sur l'année suivante, et, dans ce cas, la somme de 3000 francs, pourrait être partagée en deux prix de 1500 francs chacun.

Prix fondé par M. le docteur Daudet. — Du lymphadénome. Ce prix sera de la valeur de 1500 francs.

Prix de l'hygiène de l'enfance. — Faire connaître par des observations précises le rôle que peut jouer, dans la pathologie infantile, le travail de la première dentition. Ce prix sera de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par Mme Vernois. — Ce prix, qui est unique et annuel, sera décerné au meilleur travail sur l'hygiène. Il sera de la valeur de 800 francs.

Prix fondé par M. le docteur Amussat. — Ce prix sera décerné à l'auteur du meilleur travail, ou des recherches basées simultanément sur l'anatomie et sur l'expérimentation, qui auront réalisé ou préparé le progrès le plus important dans la thérapeutique chirurgicale. Il sera de la valeur de 2000 francs.

Prix fondé par M. le docteur Stanski. — Ce pri nuel, sera décerné à celui qui aura démontré le mie la non-existence de la contagion miasmatique, par contagion à distance. Si l'Académie de médecine ne travail sous ce rapport digne de cette récompense, à celui qui, dans le courant de ces deux années préc mieux éclairé une question quelconque relative à l les maladies incontestablement contagieuses, c'est-à- (extrait du testament). Il sera de la valeur de 1000 fr

Prix fondé par M. le docteur Huguier. — Ce pri l'auteur du meilleur travail, manuscrit ou imprimé les maladies des femmes, et plus spécialement sur le rurgical de ces affections (non compris les accouche pas nécessaire de faire acte de candidature pour l primés; seront seuls exclus les ouvrages faits par les traductions. Ce prix ne sera pas partagé. Il sera 3000 francs.

Prix fondé par M. le docteur Saint-Lager. — Ex du fondateur : « Je propose à l'Académie de médec de 1500 francs pour la fondation d'un prix de parei tiné à récompenser l'expérimentateur qui aura pr thyroïdienne à la suite de l'administration, aux a stances extraites des eaux ou des terrains des goîtreuse. » Le prix ne devra être donné que lorsque auront été répétées avec succès par la commission a

Prix fondé par M. et Mme Saint-Paul. — M. et M Paul ont offert à l'Académie une somme de 25 000 fondation d'un prix de pareille somme, qui serait d sonne, sans distinction de nationalité ni de professio première, trouvé un remède reconnu par l'Académi et souverain contre la diphthérie. Jusqu'à la découver les arrérages de la rente à provenir de cette donatio crés à un prix d'encouragement, qui sera décerné to par l'Académie, aux personnes dont les travaux et le la diphthérie lui auront paru mériter cette récompen

Fondation Auguste Monbinne. — M. Auguste Mo l'Académie une rente de 1500 francs, destinée « à su une allocation annuelle (ou biennale de préférenc scientifiques d'intérêt médical, chirurgical ou vétérin où le fonds Monbinne n'aurait pas à recevoir la suc l'Académie pourra en employer le montant soit comm ragement, soit comme fonds d'assistance, à son app vant ses besoins. »

Nota. — Les mémoires et les ouvrages pour les pri 1883 devront être envoyés à l'Académie avant le 1er née 1883. Ils devront être écrits en français ou en pagnés d'un pli cacheté avec devise, indiquant les n des auteurs.

Tout concurrent qui se sera fait connaître directem ment sera, par ce seul fait, exclu du concours. Les prix fondés par MM. Godard, Barbier, Huguier, Des Amussat, Vernois, Saint-Paul et Stanski, pouvant a démie des travaux manuscrits ou imprimés, sont e dernière disposition.

Congrès international d'hygiène de G

PROGRAMME.

Séances générales. — *Lundi* 4 septembre, séance Discours du président et de plusieurs délégués. Rapp teur Fauvel, inspecteur général des services sanita président de la commission nommée par le troisièm national d'hygiène pour formuler un programme de co prix de 2500 francs, institué par le conseil provin l'effet de récompenser un *Ouvrage utile à l'hygiène des campagnes.*

Mardi 5. — M. Pasteur, membre de l'Académie d Paris : De l'atténuation des virus.

Mercredi 6. — 1° M. A. Corradi (de Paris) : La phthisie pulmonaire au point de vue de l'histoire et d blique. — 2° M. Varrentrap (de Francfort-sur-le-M réflexions sur les colonies d'écoliers en vacances.

Jeudi 7. — La journée sera consacrée à une excur avec visites au château de Chillon et aux bains d'Ev

ps, l'excursion serait renvoyée au vendredi et les pro- deux journées seraient intervertis.

. — M. Lombard (de Genève) : Influences hygiéniques, s et thérapeutiques des altitudes. — Orateurs inscrits : (de Paris), W. Marcet (de Londres), Meyer-Hüni (de

— Séance de clôture. — M. Haltenhoff : Des moyens de cité. — Le congrès fixera le programme et nommera le mal d'un concours sur cette question. La *Society for of blindness*, de Londres, a déposé une somme de destinée à récompenser le meilleur mémoire écrit en lemand, en français ou en italien, et elle propose, d'ac- mité d'organisation du congrès, le programme suivant : les causes de la cécité : *a*) Causes héréditaires, maladies mariages consanguins, etc. — *b*) Maladies oculaires de maladies diverses. — *c*) Période d'école et d'apprentis- progressive, etc. — *d*) Maladies générales, diathèses, mes, intoxications, etc. — *e*) Influences professionnelles, accidents, ophtalmie sympathique. — *f*) Influences mstériques, ophtalmies contagieuses, encombrement, lubres, éclairage défectueux. — *g*) Absence de traite- ment défectueux des affections oculaires.

pour chacune de ces catégories de causes, les moyens les plus pratiques : *a*) Législatifs. — *b*) Hygiéniques et — *c*) Éducatifs. — *d*) Médicaux et philanthropiques.

[S]ections. — 1re *Section* (Hygiène générale, internatio- [admini]strative). — M. Arnould (de Lille) : Étiologie et pro- [la] fièvre typhoïde. — M. Roulet (de Neufchâtel : Sur — M. Proust (de Paris) : Du rôle du pèlerinage de la propagation du choléra en Europe et en particulier de [l'épidém]ie de 1881. M. Lichtheim (de Berne) : Sur les mu- [Ro]chard (de Bordeaux) : La fièvre jaune devant l'hy- [giène]. — M. Da Silva-Amado (de Lisbonne) : De la pro- [phylaxie]. — M. Félix (de Bucharest) : Prophylaxie de la [rage]. (d'Oxford) : Les principes de l'administration — M. A.-J. Martin (de Paris) : Administra- [tion pub]lique dans les divers États. Organisation, person- [nel, tra]vaux préparatoires, services spéciaux. — M. Hœgler : [sanit]aire au point de vue hygiénique.

[Hyg]iène publique, militaire et hospitalière). — M. Val- [lin] la désinfection de la chambre des malades à la [maladies] contagieuses. — M. Sonderegger (de Saint-Gall) : [désinfec]tion des personnes. — M. Pini (de Milan) : De la cré- [mation]. — M. Grosse (de Genève) : Du choix d'un terrain pour un — M. Sormani (de Paris) : Études de statistique médi- [cale] dans les armées. — M. Zeigler : Les effets de la [...] et les moyens de les prévenir. — M. Armaingaud Les sanitoria maritimes pour les enfants scrofuleux — M. Juillard (de Genève) : Baraquements hospita- [liers]. Wyss (de Zurich) : De l'infection à l'hôpital et spé- les hôpitaux d'enfants. — M. Henrot (de Reims) : Pro- la diphthérie. — M. Bourneville (de Paris) : Les écoles

(Applications à l'hygiène de la physique, de la chimie, [...] et de l'art de l'ingénieur. Hygiène professionnelle — M. Durand-Claye (de Paris) : Les vidanges et les Lasius (de Zurich) : Des moyens simples, salubres et de chauffage et de renouvellement d'air pour les habi- [tations]. — M. Bourrit (de Genève) : Quelques points d'hy- [giène des h]abitations privées. — M. Brouardel (de Paris) : Des intoxi- [cations pa]r produits ingérés journellement à petites doses. — de Paris) : L'intoxication saturnine, étiologie, prophy- — Bollet (de Lyon) : Influence des filtres naturels sur [...]. — M. B. Jäger (d'Amsterdam) : Communication internationale pour l'eau potable. — M. Gautier (de putréfaction des matières animales et des produits qui — M. C. Trélat (de Paris) : Les avantages et les incon- [vénients de l'im]perméabilité des parois dans les maisons habitées. — [de] Turin) : Les recherches météorologiques et l'hy-

Hygiène de l'enfance, hygiène privée, hygiène vétéri- [...]aborn (de Liège) : De l'influence des programmes [...]nté des enfants. — M. Cohn (de Breslau) : De la né- [...] dans tous les pays des médecins scolaires et de [...]gatoires. — M. Gibert (du Havre) : Du traitement [...]taires de la peau comme corollaire de l'inspection — M. J. Sikorsky (de Saint-Pétersbourg) : Des causes qui rendent les enfants difficiles dans leur éducation. — M. A. Pflüge (de Berne) : Écoles du canton de Berne. — M. B. Joel (de Lausanne) : Écoles de la ville de Lausanne. — M. Dally (de Paris) : Sur les déformations du corps pendant la période scolaire. — M. Van Overbeck de Meyer (d'Utrecht) : Prophylaxie internationale de la rage. — M. Galtier (de Lyon) : Étiologie de la rage. — M. Albrecht (de Neuchâtel) : Du lait de vache comme succédané du lait de femme.

5e *Section* (Démographie et statistique sanitaire). — M. Körösi (de Buda-Pesth) : Nature et limites de la démographie. — M. Bertillon (de Paris) : Programme de l'enseignement de la démographie. — M. Kinkelin (de Bâle) : Fixation des unités de temps pour la coordination des travaux démographiques. — M. Chervin (de Paris) : Annuaire démographique international. — M. Bodis (de Rome) : Statistique de l'émigration. — M. Lotz (de Bâle) : Constatation médicale des décès. Voies et moyens pour la généraliser et la perfectionner. — M. Janssens (de Bruxelles) : Bulletin de statistique sanitaire uniforme pour toutes les nations. — M. Kummer (de Berne) : Mortalité en Suisse. *a*) Table de mortalité générale. *b*) Mortalité d'après les professions. — M. Durrer (de Berne) : Calcul de mortalité sur les décès du premier âge. — MM. Huber (de Zurich) et Mühlemann (de Berne) : Mouvement de population en rapport avec le prix des vivres. — M. Körösi (de Buda-Pesth) : Dépouillement uniforme des données fournies par les recensements de la population. — M. Ladame (de Neuchâtel) : Des enfants illégitimes en Suisse.

— Le Glossographe. — M. A. Gentilli vient de présenter à diverses sociétés savantes de Leipzig et de Berlin un appareil de son invention ayant pour objet de reproduire, on pourrait dire de *peindre* la parole, en caractères aisément déchiffrables, et avec la rapidité normale de la parole elle-même. Ce problème avait déjà été attaqué et résolu par MM. Varley et Boudet de Paris, il y a quelques années. On conçoit aisément qu'un style vibrant, appuyé sur une bande de papier qui se déroule, trace des signes différents pour chaque variété de vibration, de façon à former un alphabet spécial des sons. L'appareil de M. A. Gentilli repose sur un principe différent; ce sont les mouvements de la langue qui sont enregistrés et retracés, d'où le nom de *glossographe*. L'organe est emprisonné dans une sorte de cage formée de six petits leviers mobiles extrêmement légers, correspondant chacun à une pointe traçante qui en suit exactement toutes les impulsions, et les reproduit sur une bande de papier. Il suffit de six leviers, quoique la plupart des alphabets contiennent de vingt-cinq à trente lettres, parce que le *glossographe* s'exprime dans un langage purement phonétique, où les *b* et les *p*, les *t* et les *d*, les *k* et les *g*, etc., ne diffèrent que par l'intensité de la vibration. Le système d'écriture repose sur certaines règles qui en rendent l'usage facile, et qui sont fondées sur les lois de la construction des syllabes et de la combinaison des consonnes.

Le *glossographe* peut être employé à la sténographie, mais d'une manière assez bizarre. Il suffit que le sténographe, s'armant du glossographe, répète les paroles de l'orateur au fur et à mesure qu'elles sont prononcées.

Les Allemands disent beaucoup de bien du nouvel appareil, dont l'idée est certainement ingénieuse. Reste à savoir s'il est facile de parler purement avec tant de leviers sur la langue, quelque légers qu'on les suppose. Au point de vue de la sténographie proprement dite, l'appareil Michela, qui inscrit aussi les sons, paraît supérieur, à première vue du moins.

— Nouvel aérostat dirigeable. — MM. Baumgarten et Wälfert ont fait dernièrement à Charlottenburg l'essai d'un nouveau système de ballon dirigeable. Bien que gonflé d'hydrogène, le nouvel aérostat a une force ascensionnelle nulle, ou plutôt il pèse un peu plus que l'air. Il ne peut donc s'élever que par l'action d'un propulseur hélicoïdal placé dans la nacelle. Cette disposition permet de monter sans jeter de lest et de descendre sans perdre du gaz. Le propulseur est double; une des hélices a son axe vertical, c'est celle qui sert à monter ou à descendre; l'autre, dont l'axe est horizontal, a pour objet d'obtenir un mouvement de translation. Le moteur a une force de quatre chevaux environ.

On conçoit même qu'il soit possible, dans la descente, d'utiliser l'action de la pesanteur au moyen de plans inclinés, pour déterminer un déplacement horizontal.

Une autre disposition mérite d'être signalée. La nacelle est reliée au ballon par un système de tiges rigides. L'inconvénient du mode de liaison par des cordes — mode qui n'a pas varié depuis Montgolfier — réside en ce qu'au moment où l'aréostat touche la terre, la nacelle

ne pesant plus sur le ballon, celui-ci se relève brusquement et a le temps d'acquérir une vitesse très notable avant que les cordes aient recouvré leur tension; de là, une série de sauts et de bonds parfaitement désagréables et même dangereux pour les aéronautes.

Suivant le *Scientific American*, l'expérience de Charlottenburg aurait très bien réussi, par un temps exceptionnellement calme, il est vrai. Il est bien à regretter que le problème, si intéressant, de la navigation aérienne soit un peu délaissé en France. Nous signalerons aux curieux de l'aéronautique un travail très étudié, lu par M. William Pole à l'*Institution of civil Engineers*, et sur lequel nous aurons peut-être occasion de revenir plus tard. M. W. Pole arrive à la conclusion consolante, qu'en raison des récents progrès de la mécanique industrielle, le problème de la navigation aérienne peut être abordé avec succès.

— Vibrations du sol produites par les trains. — M. Paul a communiqué à la *Société sismologique* du Japon quelques notes sur les vibrations imprimées au sol par le passage des trains de chemin de fer. M. Paul avait disposé une cuve à mercure placée sur un socle solidement encastré en terre. Il observait au télescope, comme dans les observations méridiennes, l'image des objets réfléchis à la surface du métal.

Il a pu constater ainsi qu'un train express passant à une distance d'un tiers de mille faisait vibrer le mercure pendant deux ou trois minutes. Une voiture ordinaire, passant sur une route empierrée, à 100 mètres de l'appareil, imprimait une trépidation au mercure, chaque fois que la roue rencontrait un caillou. Ces observations peuvent présenter un réel intérêt dans certains cas; il est connu que la dynamite, le coton-poudre, le fulminate, peuvent faire explosion sous l'influence de trépidations. Ne pas placer les entrepôts de ces substances dangereuses à trop grande proximité des chemins de fer ou même des routes très fréquentées.

— Recensement de 1881 au Canada. — La population du Canada, en 1881, se répartit ainsi qu'il suit, entre les différentes nationalités. Africains, 21394; Chinois, 4383; Hollandais, 30412; Anglais, 881301; Français, 1298929; Allemands, 255319; habitants des terres polaires, 1009; Indiens, 108547; Irlandais, 957403; Italiens, 1849; Juifs, 667; Russes, 1227; Scandinaves, 4214; Écossais, 4588; Espagnols et Portugais, 1172; Suisses, 4588.

— Parasite de la mouche. — Le docteur Tailon, à la suite de patientes recherches, a découvert que la plupart des mouches communes ont, sur la trompe, des vers parasites très petits. Ces animaux ont, en longueur, huit millièmes et, en largeur, un millième de pouce. Ils sont classés parmi les *Nematoidæ*, genre *Anguillula*. Leur nombre varie de sept à dix sur la trompe d'une même mouche. Avec un grossissement de 25 diamètres, on peut découvrir leur forme générale; mais on ne peut discerner les détails de leur structure qu'avec des grossissements beaucoup plus considérables. M. Tailor incline à penser que ces anguillules jouent un rôle dans le transport opéré par les mouches, de certaines maladies contagieuses, notamment de la trichinose.

— Effets de l'excès de travail cérébral chez les enfants. — Dans un grand établissement, dit M. Chadwick, contenant environ six cents enfants, moitié filles, moitié garçons, on avait remarqué que les filles fournissaient, industriellement, un travail supérieur à celui des garçons. A chaque inspection scolaire, l'on constatait aussi avec surprise qu'elles étaient mentalement plus alertes, plus développées. Or les filles fréquentaient les écoles de *demi-temps*, c'est-à-dire qu'elles y allaient dix-huit heures par semaine, les jours d'atelier alternant avec les jours d'école; les garçons, au contraire, avaient trente-six heures d'instruction par semaine. Soumis plus tard au même régime que les filles, ils ont obtenu des résultats aussi satisfaisants. Avis aux faiseurs de programmes trop chargés.

— Rafflesia Arnoldi. — M. Boussenard nous écrit pour nous dire qu'il a vu la *Rafflesia Arnoldi*, dont il est question dans notre Chronique du 5 août 1882.

La fleur de la *Rafflesia Arnoldi* n'est peut-être pas la plus grande de toutes celles qui existent sur la terre. M. Boussenard a vu dans un marais immense (savane tremblante du haut Maroni, Guyane française) des échantillons de *Victoria Regi*, dont la fleur mesurait généralement de 1 mètre à 1m,15 de diamètre. Si la grande nymphæacée des forêts vierges du nouveau monde peut lutter avec avantage, comme volume, avec la fleur du parasite géant des îles Indo-Malaises, elle ne lui est pas inférieure en éclat et en fraîcheur. Il y a peut-être injustice à donner le premier rang à ce végétal baroque, fort judicieusement dénommé par les Malais « arbre sans tige »; sans rappeler, au moins pour mémoire, l'admirable nymphæa dont la grâce égale la grandeur. Quant aux huit ou dix litre[s] ferment comme dans une vasque les pétales de la R[...] on ignore si les familiers du musée berlinois en fer[...] à titre de curiosité, bien entendu. Même pour un vo[...] produit de sécrétion, tiède, nauséeux, saturé de d[...] végétales, habité par des myriades de petits vers r[...] absorption dangereuse peut-être, répugnante à coup [...] nard en a essayé, ainsi que du liquide contenu dan[...] *Nepœthis distillatoria*, c'est absolument écœurant [...] que l'eau des rivières n'est pas rare sous les grands [...] vierges de Sumatra, de Java, ou de la région équa[...] ricaine.

Société des sciences, des arts et des lettres du [...] *gramme du concours pour* 1882. — Un guide médic[...] des professions contenant les conditions physiques, [...] lectuelles nécessaires aux principales d'entre elles, [...] leurs inconvénients et leurs écueils; les renseigne[...] fixer le choix sur l'une d'elles et à en faciliter le débu[...] toire de la méthode hypnotique considérée surtout [...] pratique. — Étudier l'influence exercée sur la santé [...] maîtres par l'accroissement des études en général. L[...] cun de ces sujets est une médaille d'or. Les mémoi[...] adressés dans les formes académiques, franco, [...] cembre 1882, à M. le président de la Société, rue du [...] à Mons.

— Statistique des journaux médicaux. — D'apr[...] A. Dureau, bibliothécaire de l'Académie de médecin[...] tuel des journaux médicaux à périodicité fixe est p[...] ses colonies de 147 (Paris, 35; départements, 52). — [...] germanique publie 133 journaux; la Grande-Bre[...] triche, 54; l'Italie, 51; la Belgique, 28; l'Espagne, 2[...] la Hollande, 16; la Suisse, 10; la Suède et la Nor[...] mark, 5; le Portugal, 6; les principautés danubien[...] quie, 2; la Grèce, 1. Total pour l'Europe, 583. — [...] publie 183 journaux; en Asie, 15; en Océanie, 2. — [...] divers continents : 785. — Le nombre des journaux [...] depuis 1679 dépasse 2500.

— Nouveau télescope. — Un nouveau télescope d[...] gantesques va être installé prochainement à l'obse[...] kovo, en Russie. On sait que cet observatoire, créé[...] czar Nicolas, a possédé longtemps les instruments [...] plus puissants que l'on eût construits. D'après le [...] dateur, l'établissement de Poulkovo devait toujours [...] moyens d'observation les plus parfaits et ne le céd[...] port, à aucune institution analogue du monde. Mai[...] nières années, les progrès scientifiques en France, e[...] États-Unis ont permis d'obtenir des réfracteurs d[...] rieure à celle de la grande lunette de Poulkovo, que les [...] toujours être sans rivale.

Depuis un an on s'occupe de la taille des lentille[s] posées de masses de verre de nature différente, de [...] crown, et au mois d'octobre l'objectif pourra être pr[...] des astronomes russes.

La longueur totale du télescope de Poulkovo sera [...] diamètre libre de l'objectif de 30 pouces, auxquels s'a[...] pour les montures.

L'endroit où le réfracteur gigantesque devra être [...] pelouse qui s'étend au sud-ouest du bâtiment princi[...] toire de Poulkovo; il sera disposé sur une tour mobil[...] sur des rails.

Si avec le nouveau télescope on n'aperçoit pas d'h[...] lune, on n'en verra pas moins cet astre de très prè[s] le rapprocher jusqu'à une distance de 38 lieues de la [...]

— Samedi 5 août, à neuf heures, dans la salle [...] calier 2, au 2e), M. Oechsner de Coninck a soutenu [...] grade de docteur ès sciences physiques, une thèse a[...] Recherches sur les bases de la série pyridique et d[...] léique.

Le gérant : **Félix**

Paris. — Impr A. Quantin, 7, rue Saint-[...]

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 8 19 AOUT 1882

PHYSIOLOGIE

OCIATION SCIENTIFIQUE AMÉRICAINE

. GEORGE-F. BARKER

La question de la vie (1).

> « Le nombre des racines de notre équation de la vie augmente pour nous la difficulté de la résoudre, mais cela ne permet en aucune façon d'affirmer qu'elle soit absolument insoluble, et ne réduit pas une conjecture bien fondée au niveau de la prédiction d'un charlatan. »
>
> HAUGHTON.

rte d'une vérité nouvelle est le grand but du tra-que. Celui qui travaille pour la science aura tou-récompense la joie que donne la possession du vèle aux hommes pour la première fois. Pendant vient de s'écouler, chacun de nous s'est efforcé dans l'inconnu les limites des connaissances ac-sque nous nous réunissons, il est bon que de temps notre attention soit appelée sur les progrès faits dans un des divers ordres de recherches poursuivons et que nous nous arrêtions aux bornes t les époques de progrès le long de la route par- la science. Nous pouvons ainsi résumer avec s travaux accomplis. Mais cependant ces résumés une difficulté. La pensée scientifique moderne immense. Le champ des connaissances est déjà , si on l'envisage d'assez haut pour en embras-, la petite portion de ce champ qui est fami-lividu est à peine visible. En conséquence, pour emprunter une figure à la mécanique, la capacité d'un homme est en raison inverse de la surface qu'elle couvre. Celui donc qui entreprend de parler même sur une seule branche des sciences étend ses connaissances sur une surface si large qu'elles peuvent devenir, sur certains points, dangereusement petites. C'est donc avec un vif sentiment de la témérité de mon entreprise, que j'appelle votre attention pendant l'heure qui m'est accordée sur quelques points qui me paraissent avoir été récemment établis dans la discussion de la question de la vie.

Mon ami et prédécesseur M. le professeur Marsh a commencé son excellent discours de Saratoga par cette question : « Qu'est-ce que la vie? » Dans un sens un peu différent je pose aussi la même question, mais je crains que ce ne soit seulement pour répéter avec lui : « Nous n'en savons encore rien. » Le résultat cependant ne peut pas être longtemps douteux. Un grand nombre de chercheurs ardents de la vérité semblent s'approcher lentement d'une solution. Le feu follet de la vie danse encore au-dessus des marécages de notre faible savoir, mais son vrai caractère ne peut pas se dérober plus longtemps à nos recherches. Le progrès déjà fait l'a resserré de tous côtés, et le domaine dans lequel s'accomplissent les actes exclusivement vitaux diminue après chaque année de recherche scientifique.

Qu'allons-nous maintenant entendre par le mot « vie » dans cette discussion? Le progrès de la science humaine a fait découvrir un parallèle digne d'attention entre les idées de vie et de force. Ces deux idées sont arrivées, quoique avec une inégale rapidité, d'un état de séparation complète de fait à un état de complète inséparabilité. La vie est maintenant universellement regardée comme un phénomène de la m quent comme n'ayant pas d'existence lque chose de vague dans la Deux sens distincts sont tre physiologique. Le pre-

(1) ...été prononcé à Boston, dans la vingt-neuvième ... américaine pour l'avancement des scienc

mier, synonyme d'esprit et d'âme, au moins chez les animaux supérieurs, vient de la conscience humaine; le second résulte d'une recherche plus ou moins soigneuse des phénomènes des êtres vivants. Il est inutile de dire que c'est dans ce dernier sens que le mot « vie » est employé dans la science. Cette idée représente simplement la somme des phénomènes présentés par un être vivant.

De plus, le progrès fait dans la solution de la question de la vie a été surtout établi par l'étude de fonctions spéciales. Mais les fonctions de l'organisme vital sont elles-mêmes vitales. Que signifie donc le mot « vital » appliqué à une fonction? Heureusement la réponse n'est pas difficile. « La vie, dit Küss, le physiologiste distingué de Strasbourg, est tout ce qui ne peut pas être expliqué par la chimie ou la physique. » Guidé par une telle définition, le travail du physiologiste est simple. Il n'a qu'à examiner chaque fonction de l'organisme et à déclarer si elle est chimique ou physique. Si elle est l'un ou l'autre, alors, puisque chaque fonction est étrangère à la vie, l'organisme tout entier doit l'être aussi. Un grand nombre de physiologistes capables et pourvus des moyens d'opération les plus efficaces sont maintenant à la recherche du principe vital. Naturellement, une quantité énorme de connaissances collatérales s'accumulent dans ces recherches. Les relations quantitatives aussi bien que les relations qualitatives sont des choses fixées, et bien des faits importants sont réunis.

Avec un but ainsi clairement défini, il n'est pas étonnant qu'on ait fait de grands progrès. On trouva qu'une action vitale, comme les procédés catalytiques de la chimie ancienne, était simplement un procédé qui n'est pas encore compris faute de recherches suffisantes. Sans doute, il reste encore beaucoup à faire; mais le jour est proche qui verra disparaître les dernières traces des phénomènes inexplicables, et les mots qui les expriment seront alors relégués dans les limbes de ce qui a disparu.

Comme premier résultat d'un travail récent, l'organisme vivant a été entièrement ramené à l'action de la loi de conservation de l'énergie. Si c'est une plante ou un animal, toute son énergie doit venir du dehors, elle est absorbée directement, ou emmagasinée dans la nourriture. Un animal, comme une machine, ne fait que transformer son énergie. Le cochon d'Inde de Lavoisier, placé dans le calorimètre, donna exactement autant de chaleur pour l'énergie qu'il avait absorbée dans sa nourriture, qu'en aurait donné une machine. Mais la ressemblance va plus loin. Le travail mécanique d'une machine se mesure par la perte de sa chaleur et non de sa substance. De même, le travail mécanique et intellectuel d'un être vivant se mesure par la quantité de carbone plutôt que par la quantité d'azote qu'il excrète. L'énergie déployée journellement par le corps humain l'élèverait à une hauteur d'environ dix kilomètres.

Mais, outre la chaleur, le travail peut être le produit de l'organisme, et cela par l'entremise des muscles. Leur obéissance absolue à une loi mécanique dans leur mode d'action a été admirablement établie par Haughton. Le travail que fait un muscle, il le fait en se contractant. C'est au mécanisme de la contraction du muscle que nous devons autre comparaison de notre sujet.

Quand un muscle fait un travail par contraction, marque que trois changements s'opèrent régulièrement son tissu. Il y a d'abord une perte de tension électr puis un dégagement de chaleur; enfin l'acide carbo apparaît, et sa réaction, qui auparavant était neutre, d acide.

Matteucci fut le premier à observer et à appeler l'att sur la ressemblance remarquable, qui existe pour la fo entre une fibre musculaire striée et l'organe électri certains poissons. Récemment, Marey a répété et éten observations. La structure de l'organe électrique se co comme le muscle, de masses en forme de colonnes, transversalement les unes des autres en sections laires. Dans une torpille pesant 63 livres, on a comp chacun des deux organes 1182 de ces colonnes 150 sections en moyenne dans chaque colonne. D muscles qui servent à faire mouvoir l'avant-bras, 798 000 fibrilles.

Quant au mécanisme, qui est le même dans le et l'organe électrique, il consiste en un courant qui stimule l'action en ouvrant et en fermant excepté quand il coule; les mêmes phénomènes ont le muscle et l'organe électrique avec le courant dir courant inverse; tous les deux sont réflexes; l'excita nerf électrique produit une décharge, de même que nerf moteur cause une contraction musculaire; une paralysie suit la coupure du nerf; le curare les paraly deux; et le tétanos résulte dans les deux de courants ou de la strychnine.

Des analogies encore plus frappantes sont fourni la recherche du bruit ou son musculaire, remarqué par Wollaston. Ce son est produit par tous les musc sont en état de contraction, le diapason de la not près de trente vibrations par seconde. Il est évident seulement la contraction intermittente de la fibre mu Une seule excitation produit un choc musculaire. cette production demande huit à dix centièmes de se il est évident que si un autre stimulant était appliqué que le premier ait disparu, les deux se confondraie l'on en appliquait vingt par seconde, le muscle se c terait d'une manière permanente : en d'autres termes rait tétanisé. Au moyen d'un myographe très sensible, a trouvé que dans une contraction volontaire les moteurs sont le siège d'actes successifs, dont chacun une excitation du muscle. En 1877, Marey examina de la décharge de la torpille et trouva une ressemblance complète entre elle et la contraction musculaire. Puis tension électrique disparaît d'un muscle pendant la co tion, l'analogie n'indique-t-elle pas que la contract culaire, comme la décharge de l'organe électrique pille, est un phénomène électrique?

Admettons que la décharge électrique est u ment nécessaire de la contraction du mu gine de cette électricité? Le fait qu'

quand il est dépourvu de toutes ses fibres
quand elles sont paralysées par le curare,
le n'est pas communiquée au muscle par les
donc qu'elle se produise dans le muscle lui-
arriver à une solution de ce problème, il faut
que nous cherchions autre part les analogies de

estion de physique n'a été peut-être plus pro-
iscutée que celle de l'origine de la charge élec-
émorable lutte entre Galvani et Volta, entre
nimale et l'électricité du contact métallique, puis
omphante et l'établissement final par Faraday de
ctro-chimique, sont des faits que nous n'avons
Dans ce cas cependant, si la justice du temps
, elle n'a pas été la moins sûre. Les expériences
ont vengé Volta, et fait admettre la théorie du
me une cause véritable. Et ce qui est encore plus
t qu'il paraît maintenant prouvé que le contact
chimique sont cachés sous la production de
l'électricité animale que Galvani et ses associés
...

es faites par Volta pour prouver qu'une diffé-
iel se développe au contact de deux métaux
furent pas définitives. Mais Thomson, les
'appareils plus délicats, a démontré que
uivre et le zinc en contact, le cuivre de-
le zinc. Pour prouver que l'action chi-
ité de l'atmosphère n'était pas la cause de
, il démontra que quand une goutte d'eau met
cuivre et le zinc, il ne se produit aucune charge
peut donc admettre, d'après le résultat d'ex-
breuses et variées, qu'une différence de po-
que se développe toujours aux surfaces de con-
ux hétérogènes. Cela est vrai non seulement
s en contact avec les solides, mais aussi pour
n contact avec les liquides, et pour les liquides
tre eux. Naturellement, la production de l'élec-
contact doit provenir d'une perte d'énergie autre
l'opinion de Cumming, c'est la perte d'énergie
érence d'oscillation des molécules qui sont des
les surfaces de contact, qui reparaît comme dif-
entiel entre les solides ou comme énergie de
électrique.

ici que nous revenions sur nos pas. L'énergie
ainsi sur les surfaces de séparation doit être de
cette jonction doit en être refroidie. On voit
roduction de la thermo-électricité est un cas
générale, idée que confirme le résultat bien
. Dans ce phénomène, quand deux métaux
ble en forme d'anneau, et qu'une des jonc-
, il se produit un courant qui
e étude de ces conditions,
n de la chaleur dans un cir
s différents métaux selo
fer, le courant du

absorbe la chaleur, tandis que dans le cuivre le courant qui absorbe la chaleur va du froid au chaud. Les conclusions récemment obtenues par Hoorweg s'accordent entièrement avec ces résultats. Quand deux conducteurs sont mis en contact, le mouvement de la chaleur résulte du développement de l'électricité, le courant produit existant aux dépens de la chaleur à un des points de contact, et en dégageant à l'autre comme conséquence. Nous concluons de là que tous les courants voltaïques sont des thermo-courants.

Pour revenir au muscle, il est maintenant clair que la charge électrique qui se produit dans sa fibre peut tirer son origine d'une cause aussi purement physique que l'est le contact des substances hétérogènes dont le tissu est composé; le maintien de cette charge se produit par des changements chimiques qui ont lieu constamment dans la substance du muscle, lequel produit le bioxyde de carbone qu'on regarde comme une mesure du travail opéré.

Si donc la contraction musculaire dépend d'une décharge électrique, par quel mécanisme se produit cette contraction? Prevost et Dumas supposent que chaque partie d'une fibrille musculaire est magnétique. Une telle suite de particules s'attireraient en effet les unes les autres, si elles étaient magnétisées, et raccourciraient la longueur de la fibrille tout entière. Mais la force de contraction augmenterait à mesure que la longueur diminuerait, tandis qu'il arrive précisément l'inverse dans le cas du muscle. De là, Matteucci supposa que l'électrisation de la fibre musculaire produit une répulsion entre ses éléments, le retour suivant de cette fibre constituant la contraction musculaire en vertu de sa propre élasticité. La théorie, plus récente, de Radcliffe est tant soit peu analogue. Elle soutient que chaque fibre du muscle, avec son enveloppe, constitue un condensateur. Quand il est chargé, l'attraction des deux électricités comprime la fibre latéralement et par suite l'allonge. Quand la décharge a lieu, l'élasticité normale de la fibre produit la contraction. Les autres théories de la contraction musculaire, considérant cependant que les phénomènes électriques ont lieu seulement pendant la période invisible, regardent ces phénomènes comme simplement préparatoires et la contraction elle-même comme mécanique. Ainsi Marey compare la fibre musculaire à un anneau de caoutchouc qui se contracte en s'échauffant quand on l'allonge; il transforme donc directement la chaleur en travail. Rouget prétend que la fibre musculaire est un vrai ressort en spirale, qui, après avoir été vivement tendu pendant le repos du muscle, reprend son premier état au moment de la contraction; la contractilité musculaire serait ainsi une propriété purement physique de l'élasticité. Engelmann, remarquant que pendant la contraction il se produit des changements dans le pouvoir doublement réfringent des disques alternatifs de la fibrille, suppose que la contraction musculaire vient d'un passage d'eau des
isotropiques dans les couches anisotropiques ou
fringentes, ce qui augmenterait donc osmoti-
me des dernières. Par ce moyen, les parti-
réfringentes ellipsoïdes deviennent sphé-
longs axes des ellipsoïdes sont

parallèles à la longueur du muscle, ce dernier se trouve par cela même raccourci.

D'après cette courte revision, ne semble-t-il pas probable que le phénomène de la contraction musculaire peut s'expliquer d'une manière satisfaisante sans la supposition de l' « irritabilité vitale » si longtemps invoquée? Ne peut-on pas admettre que la théorie qui dit que la force musculaire a une origine purement physique est au moins aussi probable que la théorie vitale?

Le temps me manque pour discuter tous les autres phénomènes du corps vivant que les recherches de divers savants ont fait reconnaître comme non vitaux. On sait que la digestion, dont Prout niait le caractère chimique, a lieu en dehors du corps aussi bien qu'au dedans, et résulte de ferments qui ne sont pas vitaux. L'absorption est osmotique, et la propriété qu'elle a de choisir réside dans la structure de la membrane et la diffusibilité de la solution. La respiration est un phénomène purement chimique. L'oxyhémoglobine se forme partout où l'hémoglobine et l'oxygène sont en contact, et l'acide carbonique du sérum se remplace par l'oxygène de l'air selon la loi de la diffusion des gaz. La circulation est le résultat d'un effort musculaire dans le cœur et les capillaires, et le flux qui s'opère est une simple opération hydraulique. La coagulation elle-même, qu'on a si obstinément regardée comme un procédé vital, est maintenant classée parmi les phénomènes purement chimiques. Selon l'hypothèse de Schmidt, de l'union de deux albuminoïdes résultent des substances fibrinogènes et fibrinoplastiques. D'après la dernière théorie d'Hammarsten, la fibrine vient de la fibrinogène par l'effet d'un ferment spécial.

Il y a une autre fonction dont nous ne devons point oublier de parler; c'est celle du système nerveux. La structure de ce système est bien connue de nous tous; sa composition est formée essentiellement d'une seule substance découverte par Liebreich et appelée protagone, dont les caractères spécifiques ont été dernièrement confirmés par Gamgee. Comme fonction, la cellule nerveuse et la fibre nerveuse sont uniquement occupées de la production, de la réception et de la transmission de l'énergie qu'on suppose être électrique. Il y a évidemment une analogie intime entre le nerf et le muscle; la fibre nerveuse étant composée, comme les fibrilles, de cellules, et ayant une charge d'électricité positive sur la surface extérieure, dont la tension est d'un dixième de Volt. En effet, une partie d'un nerf enlevée du corps présente les mêmes phénomènes électriques qu'une partie d'un muscle. Haughton attribue le *Tinnitus aurium* à la vibration des cellules nerveuses.

La principale objection soulevée contre le caractère électrique de l'énergie nerveuse est basée sur sa lente propagation. Quoiqu'il y a trente-six ans, Johannes Muller ait prédit que la rapidité de la transmission nerveuse ne pourrait jamais être mesurée, cependant Helmholtz le fit bientôt après. Ses résultats, comme ceux qu'on a trouvés après lui, montrent que la rapidité de la propagation de l'influence nerveuse le long du nerf, de même que celle de la transmission électrique, est seulement de 26 à 29 mètres par seconde. Mais il faut se rappeler, comme Lovering l'a fait rem l'électricité n'a pas de vitesse, à proprement par l'apparition d'une commotion électrique à l'ext conducteur dépend de la production d'une déchai de cette apparition sera une fonction conjointe d électrostatique du conducteur et de sa résistan chacune de ces valeurs est directement proporti longueur, il s'ensuit que le temps de la transmis selon le carré de la longueur du conducteur. Quo stone ait trouvé par une expérience qu'il faut à plus d'un millionième de seconde pour traverse de fil métallique, il ne s'ensuit pas pour cela qu serait 400 000 kilomètres par seconde, comme il effet, d'après les recherches de Lovering, sa v serait seulement de 428 kilomètres par seconde. O par cela les différences étonnantes qu'on a rema les résultats d'expériences faites pour détermin de l'électricité.

On suppose donc que, dans le nerf lui-même, la transmission sera d'autant moindre que sa r plus grande. Or Weber a démontré que les tissus a en général, une conductibilité qui n'est que d'un cir lionième de celle du cuivre. Et Radcliffe a t seul pouce du nerf sciatique d'une grenouille m ohms, résistance huit fois supérieure à celle du atlantique tout entier. En cherchant par des e confirmer la loi de la vitesse citée plus haut, Gaug que le temps de transmission du courant électri fil de coton de 1m,65 de long était de onze sec fils semblables, placés à la file l'un de l'autre, f un conducteur deux fois plus long, exigent qua secondes pour le passage du courant, c'est-à-dir autant. D'après ces données, dans le fil le plus tesse apparente n'est en moyenne que de 0m,15 p et dans le plus long, elle n'est évidemment q moitié de cette moyenne. La vitesse réelle est la les deux cas, 0m,50 par seconde. De là, le fait q des mouvements nerveux avec la vitesse de 28 mètres par seconde n'est pas une preuve qu'i pas d'électricité.

Lors même que l'on prouverait que l'énergie ne pas électrique, l'argument ne serait pas affaibli cune des théories proposées jusqu'à présent ne vitale. Du Bois-Reymond, tout en soutenant qu' « méraire de renoncer absolument à l'idée qu'il s tricité, et même qu'elle joue un rôle important canisme interne des nerfs », trouve cependant vitesse n'est pas en rapport avec son caractèr et dit que l'agent nerveux « est peut-être quel ment interne, peut-être même quelque changeme de la substance elle-même contenue dans les c veux, qui s'étend le long des conduits des deux côt d'où l'équilibre a été dérangé ». Spencer a émis trouble nerveux se propage comme une onde ment moléculaire, et qu'une décharge nerveuse e de transformation isomérique.

fonctions supérieures de la cellule nerveuse, celles rapport aux actions intellectuelles mentales, forment trop vaste pour en parler maintenant. La double télégraphique des nerfs, moteurs et sensitifs dans leur comme on l'admet maintenant, ayant des fonc-solument semblables, sont les avenues d'entrée et . Dans les actes appelés réflexes, le *stimulus* atteint la moelle épinière et l'action est automatique et te. Si l'impression monte plus haut, jusqu'au gan-sitif, l'action sera faite avec conscience, mais elle moins automatique. Finalement, si l'action de-l'on délibère avant d'agir, le message est commu-hémisphères par les ganglions sensitifs, et la vo-pour produire l'action.

psychologie, basée sur des principes déjà éta-la recherche et développée par Maundsley, Spen-autres, commence à prendre naissance. Il se forme fication physiologique des opérations mentales, des termes de la psychologie métaphysique, mais sens plus clairement défini. L'émotion, dans cette science, est la sensibilité de la cellule nerveuse. est l'enregistrement des *stimulus* par la nu-réflexion est l'action réflexe des cellules dans avec les ganglions du cerveau. L'attention un moment de la transformation de l'éner-ment est le balancement d'une énergie la volonté est la réaction extérieure des im-ainsi de suite.

aspects physiques de la question intellectuelle, des changements quantitatifs qui s'opèrent dans est curieux et intéressant. Que l'énergie du cer-de la nourriture, cela ne sera contesté par per-ourd'hui. Par conséquent, il faut que le cerveau une machine et transforme l'énergie. Il y a représentation purement physiologique de l'action en rapport avec des forces connues et mesurables. ches de M. Lombard ont démontré, il y a longtemps, qui accompagne l'action mentale. Les recherches qui démontrent que les opérations mentales ne instantanées, mais demandent un temps spécial accomplissement, sont également intéressantes. oyen de mesures chronographiques très exactes, et Donders ont démontré qu'un signe de la main à une irritation de la tête qu'après un septième ; qu'un son qui frappe l'oreille n'est indiqué par qu'après un sixième de seconde ; et que lorsqu'une irrite l'œil, un cinquième de seconde s'écoule avant main bouge. Le mécanisme d'une telle action est le Supposons que le son A soit entendu par l'oreille. espace de temps inconnu, il est transmis à quelques nerveuses, et de là au cerveau. Du cerveau il va aux les, aux cellules ganglionnaires et aux autres aux différents muscles de la poitrine et du larynx, t la réponse. Maintenant, puisque l'action tout mande qu'un sixième de seconde pour s'accom-demande quelle est la durée de l'opération psychique là-dedans. Pour répondre à cette question, on répète l'expérience, mais avec cette différence que le son dont on doit se servir est inconnu de celui qui fait l'expérience. Avant que le son puisse être répété par lui, il faut un acte distinct de discernement, qui demande un plus long espace de temps. Appelant dans la première expérience le temps a et dans la seconde b, la différence $b - a$ est le temps que demande l'accomplissement des deux actions séparées, la première consistant à distinguer le son et la seconde à vouloir le mouvement correspondant. Si maintenant il est convenu qu'on ne répondra au son A que lorsqu'il sera nommé, ces sons pourront être séparés, puisque la seconde action est éliminée. Si le temps que l'on veut maintenant mesurer s'appelle c, la différence $c - a$ représente le temps exigé pour former un jugement, et $c - b$ celui qui est exigé pour une volition.

En faisant ces mesures, M. Donders se servait d'un instrument inventé par lui, le *noémotachographe*, et aussi d'une modification de cet instrument appelé le *noémotachomètre*. Ces instruments peuvent irriter différents points du corps, produire des sons différents, déterminer des couleurs ou des lettres différentes, toutes par l'étincelle électrique. En soustrayant le simple temps physiologique du temps donné dans une expérience quelconque, on peut obtenir le temps nécessaire pour la reconnaissance. Par une addition à l'appareil, une seconde stimulation peut suivre la première, soit sur le même sens, soit sur un sens différent, ce qui permet de déterminer le temps nécessaire pour une pensée simple. Comme résultat de ses expériences, M. Donders a reconnu que la valeur $b - a$, dans le cas d'un dilemme simple, est de 75 millièmes de seconde, ce qui est le temps exigé pour la reconnaissance et la volition subséquentes. De même, $c - a$ est démontré être 40 millièmes de seconde, ce qui est le temps exigé par une simple reconnaissance ; il reste 35 millièmes de seconde pour le temps qu'exige la volition. En outre, par une mesure indépendante, déterminée à l'aide du noémotachomètre, exactement le même temps, 1/25 de seconde, est reconnu nécessaire pour la formation d'un jugement sur la priorité de deux impulsions agissant sur le même sens. Si elles agissent sur des sens différents, il faut plus de temps. De même aussi, il faut plus de temps pour reconnaître une lettre en voyant sa forme qu'en en entendant le son. Un homme, d'âge moyen, ne pensant pas tout à fait aussi vite, a besoin d'1/25 de seconde pour une pensée simple.

Un autre fait important concernant l'action nerveuse, c'est que sa quantité peut être mesurée par la quantité de sang consommée pour l'exécuter. M. le docteur Mosso, de Turin, a imaginé un appareil qu'il appelle *pléthysmographe* — il y en a des dessins montrés à l'exposition d'appareils faite à Londres, en 1876 — destiné à mesurer le volume d'un organe. L'avant-bras, par exemple, étant l'organe sur lequel on veut expérimenter, on le place dans un cylindre d'eau qui l'enferme [illegible] Un tube de caoutchouc relie l'intérieur du [illegible] teur. Avec le circuit élec-t[illegible] ée à produire la contrac-

tion, il y avait deux clefs dont l'une était muette. On remarqua qu'après s'être servi plusieurs fois de la clef active, ce qui produisait des forces de courants variables, la courbe tombait comme auparavant en pressant la clef inactive. Puisqu'aucun effet réel n'était produit, le résultat était causé seulement par l'imagination, le sang allant du corps au cerveau dans cette action.

Pour mieux vérifier l'effet de l'action mentale, on demanda à M. Pagliani, dont le bras était dans l'appareil, de multiplier de tête 267 par 8, et de faire signe quand il aurait fini· La courbe enregistrée montra très distinctement combien de sang le cerveau prenait en plus pour accomplir cette opération. Ainsi le pléthysmographe peut mesurer les quantités relatives de forces intellectuelles qu'il faut à des personnes différentes pour faire le même problème intellectuel. M. Gaskell conseille même de faire servir, dans la salle d'examen, cet instrument à découvrir, outre les connaissances que possède un homme, combien il lui faut d'effort pour produire un résultat donné de travail cérébral. M. le docteur Mosso raconte que tandis que l'appareil était monté dans sa chambre à Turin, un littérateur entra pour lui rendre visite. Il jeta un regard de dédain sur l'instrument et demanda à quoi il pouvait servir, ajoutant que cela ne pouvait faire de bien à personne. M. Mosso répondit : « Eh bien, je puis vous dire avec cet instrument si vous lisez le grec aussi facilement que le latin. » Comme le savant refusait de le croire, on introduisit son bras dans l'appareil, et on lui donna un livre latin à lire, il en résulta une très légère dépression de la courbe. On lui reprit alors le livre latin, et on lui remit un livre grec. Immédiatement la courbe fut bien plus profonde. Il avait d'abord affirmé qu'il lui était tout aussi facile de lire du grec que du latin, et que l'un et l'autre offraient la même difficulté. Mais M. Mosso put lui faire voir qu'il se trompait.

La sensibilité de l'appareil est telle que l'on peut reconnaître à quel point une personne rêve. Lorsque M. le docteur Pagliani s'endormit dans l'appareil, l'effet produit sur la courbe résistante fut tout à fait marqué. A son réveil, le docteur dit qu'il avait profondément dormi, et ne se rappelait rien de ce qui s'était passé dans la chambre — qu'il avait été absolument inconscient; et cependant le moindre mouvement dans la chambre, une porte qui tapait, les aboiements d'un chien, et même la chute d'un morceau de verre étaient tous marqués sur les courbes. Quelquefois il remuait les lèvres, et indiquait qu'il rêvait; tous ces mouvements étaient inscrits sur la courbe et la quantité de sang qu'exigeaient les rêves diminuait celle des extrémités. Les émotions aussi ont été enregistrées. Lorsqu'un simple étudiant entrait dans la chambre, il n'y avait sur la courbe que peu ou point d'effet; mais lorsque M. le professeur Ludwig lui-même entrait, les artères du bras de la personne qui se trouvait dans l'appareil se contractaient tout aussi fortement que lors d'une stimulation électrique bien marquée.

Dans un discours prononcé, il y a quelques années, par l'ancien président de cette Association, je trouve cette phrase : « La pensée ne peut être une force physique, parce que la pensée n'admet point de mesure. » Éclairés par les progrès rapides que nous avons faits dernièrement dans l'étude de l'action intellectuelle, nous voyons que dans deux direct[ions] au moins, dans sa vitesse d'action et d'énergie relative, [nous] pouvons déjà mesurer la pensée, comme nous mes[urons] toute autre forme d'énergie, par les effets qu'elle produ[it].

Considérons maintenant la question générale de la t[rans]formation d'énergie qui est effectuée par des êtres viv[ants]. Nous pouvons appeler l'attention sur un ou deux poi[nts de] physique générale, qui ont trait à sa solution. La gra[nde loi] de la diffusion de l'énergie, modifiée par Thomson d['après] l'énoncé de Clausius, est ainsi exprimée : « L'entro[pie de] l'univers tend vers zéro. » En d'autres termes, l'énergie [trans]mutable de l'univers approche de l'extinction. Cette [conclu]sion se fonde sur le fait que, tandis que toute forme d'[énergie] peut être complètement convertie en chaleur, la cha[leur ne] peut être complètement convertie en d'autres form[es d'é]nergie, ni celles-ci les unes dans les autres. Il s'ensu[it que] l'énergie se dissipe graduellement à l'état de chale[ur. De] plus, puisque la transformation ne peut avoir lieu qu[e si la] chaleur passe d'une température plus élevée à une te[mpéra]ture plus basse, il s'ensuit que quand on aura atteint [le par]fait équilibre de température vers lequel nous tendon[s, il ne] pourra y avoir d'autre énergie que la chaleur, et [celle-ci] sera absolument inconvertible et impossible à rec[ouvrer]. Appliquons cette loi au cas qui nous occupe ; le muscl[e, par] exemple, est une machine qui sert à transformer l'é[nergie] de la nourriture en travail. Puisque cette conversion n'e[st pas] complète, la chaleur apparaîtra comme résultat néce[ssaire] de l'action musculaire. La chaleur de la vie animale, p[ar con]séquent, n'est pas de la chaleur préparée d'une manièr[e spé]ciale ; c'est simplement celle qui résulte inévitable[ment] d'une conversion d'énergie incomplète.

La forme d'action chimique généralement admise p[ar les] physiologistes pour expliquer l'énergie de l'animal viv[ant a] été une union chimique, une oxydation. Mais la scienc[e de] la thermo-chimie, telle qu'elle a été développée dans ce[s der]nières années par MM. Berthelot et Thomson, a prouvé [que] l'union directe des substances chimiques peut non s[eule]ment dégager de la chaleur, mais aussi en absorbe[r. Il] paraît aussi que des changements thermiques accompag[nent] toutes les formes de changements chimiques, celles [de] décomposition et d'échange, aussi bien que celles de [syn]thèse. L'animal absorbe comme nourriture des subst[ances] très complexes, qui peuvent passer avant l'élimination [par] des phases innombrables de métamorphose rétrogress[ive.] Dans chacune de ces phases, il peut y avoir dégagement [de] l'énergie successivement emmagasinée par la plante, lors[que] ces phases se sont répétées dans l'ordre inverse.

Un autre point très intéressant se rapporte aux idées [mo]dernes de capillarité. En 1834, M. J.-W. Draper a montré [que] la capillarité est un phénomène électrique. Tout derniè[re]ment, M. Lippmann a développé et étendu cette idée et [l'a] pleinement confirmée. Toutes les fois que la surface li[bre] d'un liquide, courbée par l'action capillaire, est électri[sée,] elle change de forme; et réciproquement, lorsque par [des] moyens mécaniques on change la forme d'une telle surf[ace,]

loppe une force électromotive. En se fondant sur ce M. Lippmann a construit une machine électro-capil-ersible et un électromètre capillaire extrêmement La première développait du travail mécanique et ait comme moteur, lorsqu'on lui appliquait un cou-lectricité. Mue par la main, elle devenait électro-Dans l'organisme animal il n'y a, il est vrai, que surfaces libres où cette action puisse s'opérer. Mais montré que le même phénomène se manifeste liquides en contact, leurs limites changeant de par l'électrisation. En vérité, lorsque nous consi-la production de l'électricité par osmose, et celle de et de l'électricité à la fois par imbibition, tous phénomènes capillaires, la merveille n'est pas que tant électrique soit produite par l'organisme, mais si faible. Si les changements physiques et chi-qui ont lieu dans le corps se passaient en dehors du aurait une abondante production d'énergie. Pou-douter que ces changements soient la cause de manifestée par l'organisme ?

lorsque nous avons parlé d'un être vivant, nous de l'organisme comme étant un tout, et un complexe ; mais dans cette manière de voir, que les microscopistes biologistes ne sont avec nous. « La cellule seule, dit Küss, est l'élé-ment vital. » Beale s'exprime ainsi : « Il n'y vivante, rien que l'on puisse appeler mé-en quoi l'on puisse discerner une structure. matière transparente et incolore est le siège de ou propriétés merveilleuses par lesquelles la structure et la fonction des tissus et des organes de vivants sont determinées. » Et encore « à quelque les organismes et leurs tissus à l'état complète-puissent varier sous le rapport du caractère, des et de la composition de la matière formée, tous abord à l'état de matière vivante, claire, transpa-structure et sans forme ». Voici comment parle « Les éléments cellulaires possèdent toutes les vitales essentielles de l'organisme complet. » dans son discours présidentiel prononcé l'an der-Association britannique, est encore plus explicite. être vivant, dit-il, a pour substance essentielle de vivant de sa structure, du protoplasma. Per-ceux qui contemplent cette matière à mouvement ne peut nier qu'elle ne soit vivante. Quoiqu'elle substance liquide, c'est un liquide vivant ; bien que d'organisation et de structure, elle manifeste les essentiels de la vie. » D'après ces citations, il que, même chez l'animal le plus élevé, il n'y a que le protoplasma ou la substance germinale incolore, et autant que nous pouvons le con-examen microscopique fait avec les meilleurs mi-faitement dénuée de structure. Le protoplasma caractères à toutes les périodes de son exis-contractile du muscle, ni le cylindre axe de sécrétion de la glande, n'est vivante, d'après Beale. Par conséquent, il serait juste d'en tirer la conclusion qu'on ne doit pas demander à la force vitale d'expliquer les phénomènes de la matière non vivante du corps, tels que la contraction du muscle ou la fonction du nerf. Si l'on fait cette concession, c'est un grand point de gagné : le phénomène de la vie se simplifie énormément lorsque nous n'avons à en rendre compte que s'il se montre sous cette seule forme de la matière vivante, le protoplasma. En décrivant les propriétés du protoplasma, Allman y comprend cette mobilité remarquable, ces mouvements spontanés, et dit qu'ils résultent « de son irritabilité propre, de sa constitution essentielle comme matière vivante. Les faits ne nous fournissent qu'une conclusion légitime, c'est que la vie est une propriété du protoplasma. » Cependant Beale ne veut point convenir que la vie soit une propriété du protoplasma. « Ce ne peut être une propriété de la matière, dit-il, parce que c'est, sous tous les rapports, essentiellement différent, dans les actions, de toutes les propriétés reconnues de la matière. »

Mais les propriétés des corps sont seulement les caractères par lesquels nous les différencions. Deux corps possédant les mêmes propriétés ne seraient que deux portions de la même substance. Ainsi parce que la vie diffère des autres propriétés de la matière, il ne s'ensuit nullement que ce ne soit point une propriété de la matière. Il n'y a point dans la science de principe plus absolu que celui qui rattache les propriétés à la constitution. Dire que cette propriété manifestée par le protoplasma, quoiqu'elle soit merveilleuse et même unique, n'est point un résultat naturel de la constitution de la matière elle-même, mais qu'elle est due à une entité inconnue, à quelque chose de tierce qui l'habite et le gouverne, c'est affirmer quelque chose de contraire à toute analogie et à toute expérience scientifique. Au vitaliste qui affirme qu'il n'est pas prouvé que la vie soit une propriété de la matière, nous pouvons répondre qu'il n'y a pas la moindre preuve que ce n'en soit pas une.

La chimie nous dit que la complexité de composition suppose la complexité des propriétés. Le grand progrès qu'a fait dans ces derniers temps la chimie organique a été dû à la reconnaissance distincte de l'influence de la structure sur les propriétés. L'isomérisme est un de ses développements les plus significatifs. Le nombre des isomères possible augmente considérablement avec la complexité de la molécule. Je veux bien que nous connaissions plusieurs des substances albuminoïdes ; mais combien de milliers peut-il y en avoir encore à connaître ! Les corps qui sont doués d'une si grande complexité de constitution peuvent bien avoir un nombre indéfini d'isomères. La chimie non seulement ne dit pas qu'une chose de cette nature ne peut pas exister, mais elle nous encourage dans l'espérance que l'on decouvrira encore la substance protéique même dont les propriétés sont représentées par les phénomènes du protoplasma. La marche rapide de la synthèse organique nous donne la certitude complète que toutes les substances chimiques des corps vivants pourront plus tard être reproduites dans le laboratoire, et aux dépens des matières inorganiques. Étant donnée

la constitution exacte d'un composé, sa synthèse en résulte. Quand donc le chimiste réussira à produire une substance constitutionnellement identique à la masse protoplasmique, il y a tout lieu de croire qu'elle reproduira tous les phénomènes qui caractérisent sa vie; et cela également si le protoplasma était une seule substance ou un mélange de plusieurs substances.

Nous devons dire ici un mot de la remarquable condition physique prise par la matière chez les êtres organisés. M. Graham montra, en 1862, la limite étroite qui sépare la matière colloïde de la matière cristalloïde. Ses recherches ont prouvé, dit Maundsley, « la nécessité d'une modification considérable dans l'idée qu'on a habituellement de la matière solide. Nous devons remplacer la notion d'une matière inerte et impénétrable, par l'idée d'une matière qui, dans son état colloïdal, est pénétrable, produit de l'énergie et est grandement sensible aux agents externes. » Cette sorte d'énergie n'est pas un résultat de l'action chimique, car les colloïdes sont particulièrement inertes dans tous les rapports chimiques ordinaires; mais c'est un résultat de sa constitution moléculaire inconnue. L'existence indubitable de l'énergie colloïde dans les substances organiques, qu'on considère généralement comme inertes et qu'on appelle mortes, peut bien faire croire à son rôle prépondérant dans les phénomènes de la vie.

Une telle énergie suffirait donc pour expliquer les mouvements simples de la substance homogène dont se compose l'animal inférieur; et l'absence de toute différenciation de structure est une raison suffisante pour expliquer l'absence de toute localisation de fonction, et de la réaction uniforme générale aux différentes impressions. Graham luimême dit que l'état colloïde doit être regardé « comme la première source probable de la force qui se montre dans les phénomènes de vitalité ». La condition colloïde est l'état dynamique de la matière, et la condition cristalloïde, l'état statique. La première, qui est la règle dans le royaume organique de la nature, est l'exception dans le royaume inorganique. L'aluminium et les hydrates ferriques, l'acide silicique et quelques autres substances inorganiques existent à l'état colloïdal. Par analogie, il semblerait que l'état colloïde de ces corps différât de leur état cristalloïde simplement par la grandeur de la molécule. En d'autres termes, l'opale, qui est de la silice colloïde, est un polymère du quartz. Si cette théorie est vraie, il ne peut y avoir de doute sur la complexité beaucoup plus grande d'une molécule albuminoïde et colloïde que d'une molécule cristalloïde. Or il y a un fait très significatif dans ce rapprochement, c'est qu'aucun colloïde organique n'a jamais été synthétisé. La gélatine, qui est un des meilleurs exemples d'un colloïde, a une structure comparativement simple. Et quoique Hunts ait suggéré, il y a plusieurs années, l'idée que la gélatine était probablement un amido-dérivé du groupe sucre — théorie dans la suite confirmée en partie par Gibbs, — cependant aucun procédé inverse ne nous a encore donné cette substance. Il est très possible que la matière, sous les formes cristalloïde et colloïde, soit chimiquement identique, différant seu la grandeur de la molécule. Mais il est aussi tr que la différence soit une différence physique. P tat colloïde d'après l'état cristalloïde n'est nullem du pouvoir de la science. Nous modifions donc n primitif, seulement, en disant que lorsque le ch duit un corps de forme colloïde, ayant la constit tique du protoplasma, il y a tout lieu de croire q les propriétés vitales.

Il s'élève maintenant la question importante d puisque le protoplasma des animaux est identi des végétaux, et que les derniers sont la nourritu miers, une énergie quelconque est alors amassée en cette qualité : que cette identité existe, cela p d'une manière satisfaisante. Quoique le protopla gétaux soit renfermé dans un sac celluleux, ce n' man, qu'un rhizopode soigneusement emprisonné. *tella,* il a montré toute son irritabilité caractéristi *Vaucheria,* il s'échappe pour montrer tous ses n amibes. Les spores nagent çà et là par les cils o la division cellulaire d'un des règnes est la mê de l'autre. Dans les plantes cependant, le protopl accompagné de chlorophylle, qu'on crut pendan temps être chargée de décomposer l'acide carb l'influence de la lumière solaire. Mais Draper a démontré que cette décomposition se fait av chlorophylle soit formée. Des recherches récente l'idée que la fonction de la chlorophylle peut ê ment protectrice. La puissance d'assimilation du atteint son maximum dans les rayons orangés e Bert a montré que la bande d'absorption dans le chlorophylle occupe la position exacte de ce m là, Gautier croit que cette substance agit comm de la respiration des plantes, la plus ou moins g gie lumineuse, ainsi absorbée et transformée, é par le protoplasma et emmagasinée. Cependant la et la division des cellules sont indépendantes de orangée, et par conséquent de la chlorophylle plantes supérieures, ces fonctions sont accompli série de cellules séparées et situées profondémen les inférieures, la même cellule s'acquitte des deu l'assimilation s'accomplissant pendant la jour croissance principalement pendant la nuit. Sach prouvé que l'accroissement maximum des plante avant le jour, et le minimum dans l'après-midi. retardatrice de la lumière solaire sur l'accrois aussi curieuse qu'inattendue. Il paraît maintenan mière orangée les plantes assimilent — absorben carbonique et dégagent de l'oxygène — mai croissent pas et ne sont pas héliotropiques; tand la lumière bleue elles sont fortement héliotrop ne dégagent pas d'oxygène. Cependant la chlor se trouve pas seulement dans les végétaux; les les hydres et certains vers planaires sont vert de la présence de cette substance, et Geddes a fa ces animaux, placés au soleil, dégagent un gaz q

de l'oxygène. En outre, ces cellules contiennent
s d'amidon.
ve encore plus frappante de cette relation intime
loppée par Darwin, dans ses recherches sur les
ectivores. Non seulement ces plantes possèdent un
destiné à prendre les insectes, mais elles sécrè-
c gastrique qui les digère. Nägeli a démontré la
le la pepsine dans les cellules de la levure, et
d'autres ont dernièrement signalé le suc de la *Ca-*
p, qui contient une substance semblable à la pep-
ble de peptoniser complètement la fibrine. En outre,
militude la plus complète entre la diastase et la
le lait de l'*arbre à vache*, récemment examiné par
ault et reconnu semblable à la crème par sa
, montre la présence d'agents émulgents dans le
al, analogues à ceux que l'on trouve dans le pan-
imal.

preuve très curieuse de l'identité des proto-
al et végétal nous a été donnée par Claude Ber-
montré que tous deux sont également sensibles
des agents anesthésiques. Une plante sensible
tion de l'éther ne ferme plus ses folioles lors-
L'assimilation et la croissance, aussi bien que
, sont arrêtées par le chloroforme. La levure,
éthérisée, ne décompose plus le sucre pour
l et de l'acide carbonique; pendant que le
non organisé agit encore pour convertir le
glucose, précisément comme dans ces cir-
le ferment diastasique convertit l'amidon de
sucre.

donc que la vie protoplasmique des animaux
à celle des plantes; une certaine somme de mé-
destructives se faisant dans chacune, dégageant
et produisant de l'acide carbonique et de l'eau.
quand cette fonction est examinée quantitative-
que son maximum est atteint dans l'animal,
la fonction assimilatrice caractérise la plante, la
estructive distingue l'animal. Il s'ensuit que c'est
de la plante d'amasser de l'énergie, de produire
ma tout à fait complexe. Celui-ci, consommé par
mme sa nourriture, continue son existence comme
ant; l'énergie, graduellement mise en liberté par
successifs de métamorphose rétrogressive, appa-
comme le travail qu'il accomplit. Si cette manière
exacte, toute substance individuelle trouvée dans
- excepté celle qui résulte de la dégradation —
rouver dans la plante dont il se nourrit, et c'est ce
uit. La myosine que Kuhn a montrée être l'albu-
tinctif du muscle, Vines l'a trouvée dans les
iques du lupin et de l'huile de ricin, avec la
minoïde spécial du vitellus. Les recherches de
choff ont prouvé que du gluten se forme dans
ine du blé par l'action d'un ferment sur la
globuline ou de la myosine de plante qu'elle
ient comme Hammarsten a montré que la
par l'action d'un ferment semblable sur la
fibrinogène. Ce n'est pas tout; Hoppe Seyler a extrait du maïs la substance identique que Liebreich a montrée être le constituant chimique essentiel du tissu nerveux.

Puisque le protoplasma de l'animal est identique à celui du végétal, il semble donc prouvé que le premier doit dériver du second. Ainsi l'animal lui-même, bien que reconstituant peut-être dans une proportion plus ou moins grande le protoplasma de sa nourriture, ne synthétise réellement rien de cette matière. Aucune énergie n'est donc amassée par l'animal en cette qualité. Son énergie totale protoplasmique existe déjà dans sa nourriture, dans laquelle elle était originairement amassée par la plante. Deux conséquences semblent naturellement découler de cette conclusion : premièrement, que toutes les propriétés du protoplasma animal et de l'organisme animal dont il constitue la partie essentielle peuvent être étudiées dans le protoplasma de la plante; et secondement, que la solution de la question de la vie dans les myxomycètes résolvera le problème de la vie chez les vertébrés supérieurs.

Une autre considération qu'il ne faut pas négliger dans toute discussion de la question vitale est l'influence puissante des conditions extérieures. Des exemples ordinaires de cette influence nous passent chaque jour sous les yeux. La chaleur nécessite la germination de la graine, et la lumière cause l'assimilation des plantes. La pesanteur force la racine à descendre et la tige à monter. Certaines sensations excitent inévitablement la contraction musculaire, et une idée risible peut provoquer le rire malgré la volonté. Les maladies épidémiques et épizootiques montrent à quel point les fonctions dépendent des conditions extérieures, et la théorie des germes révèle la complète disproportion entre la cause et l'effet. La ressemblance remarquable de la périodicité observée entre les taches du soleil et le temps a été étendue de manière à comprendre l'apparition des sauterelles et l'éclosion de la peste. Le corps politique lui-même n'est pas à l'abri de son influence, Jevons ayant établi une périodicité coïncidente pour les crises commerciales.

Cependant la théorie moderne de l'énergie met encore plus fortement en lumière cette influence. Telle que nous l'avons définie jusqu'ici, l'énergie est ou un mouvement ou une position : elle est actuelle ou potentielle. L'énergie de position tire évidemment sa valeur de ce que, en vertu de l'attraction, elle peut devenir une énergie de mouvement. Mais l'attraction suppose une action à distance; et l'action à distance suppose que la matière peut agir où elle n'est pas. Naturellement ceci est impossible; par suite, l'action à distance, et avec elle l'attraction et l'énergie potentielles disparaissent de la langue de la science. Mais quelle est la conception qui la remplace? Par quelle action le soleil tient-il notre terre dans son orbite? La réponse à cette question se trouve dans les propriétés de l'éther qui remplit tout l'espace. Les phénomènes de lumière et d'électricité prouvent abondamment l'existence de cet éther. Tandis qu'il est si ténu qu'il a fallu s'adresser à l'astronomie pour prouver qu'il exerce une résistance appréciable sur le moindre des corps célestes, son élasticité est telle qu'il transmet une pression

avec une vitesse presque infinie. D'un autre côté, Thomson en a déterminé la limite inférieure et trouve qu'un mille cube d'éther ne pèserait que 0^{kg},000 000 005; de l'autre, Herschell a calculé que si une quantité d'éther dont le poids est égal à celui d'un pouce cube d'air était enfermée dans un pouce cube d'espace, sa réaction extérieure serait de plus de 8 500 000 000. Au lieu d'être représentée comme l'est notre air par la pression d'une atmosphère homogène de 8 kilomètres de hauteur, une telle pression représenterait juste une atmosphère homogène de ce genre, de 8 000 000 000 de kilomètres de hauteur, à peu près le tiers de la distance à l'étoile fixe la plus voisine. Selon les expressions mêmes d'Herschell : « Faisons ce que nous voudrons, adoptons les hypothèses qu'il nous plaît lorsque nous traitons les phénomènes de la lumière, il n'y a pas moyen d'échapper à ces nombres gigantesques, ou à la conception d'une énorme force physique toujours en mouvement dans l'immensité de l'espace. »

Or, comme le dit Preston, si nous regardons cet éther comme un gaz défini par la théorie cinématique, dont les molécules se meuvent en ligne droite, mais avec une énorme longueur de chemin libre, il est évident que cet éther peut être clairement conçu comme la source de tous les mouvements de la matière ordinaire. C'est un énorme magasin d'énergie qui se dirige continuellement vers la matière ordinaire, et s'en éloigne précisément comme dans le cas de la radiation. Lorsque l'énergie potentielle devient cinétique, l'éther perd du mouvement et la matière en gagne. Lorsque l'énergie cinétique devient potentielle, l'énergie perdue de la matière est le mouvement gagné par l'éther. Avec une conception aussi simple que celle-là, on obtient facilement à la fois l'énergie potentielle et l'action à distance. Toute énergie est de l'énergie cinétique, l'énergie du mouvement. Si on donne maintenant à l'éther son dépôt de pouvoir effrayant, et si l'on lui donne la faculté de transmettre cette puissance à la matière ordinaire, à l'occasion nous avons une enveloppe auprès de laquelle l'acier le plus fort n'est qu'un souffle d'été. C'est dans ce milieu que nous vivons et que nous nous agitons. C'est au milieu d'un pouvoir si terrible que nous agissons. Qu'y a-t-il d'étonnant à ce qu'en dehors de ce réservoir la puissance qui nous fait vivre se répande irrésistiblement dans l'organisme et développe l'énergie transformée qui nous est transmise dans les phénomènes de la vie? En vérité, comme l'a dit Spinoza, « ceux qui s'imaginent follement qu'ils agissent avec le concours de leur libre volonté rêvent les yeux ouverts ».

Tels sont quelques-uns des faits et des théories que nous fait connaître la science d'aujourd'hui sur les phénomènes de la vie. Considérée physiologiquement, la vie n'a pas de passages mystérieux, ni de limites sacrées, que le pied profane de la science ne puisse franchir. La recherche a constamment diminué de jour en jour les phénomènes qu'on supposait vitaux. La physiologie prend de plus en plus le caractère d'une science appliquée. Toute action qu'accomplit le corps vivant doit être, tôt ou tard apparemment, déclarée chimique ou physique. Et quand le dernier vestige du principe vital, comme entité indépendante, disparaîtra de l minologie de la science, le mot « vie », s'il subsiste e restera pour signifier, comme terme collectif, la somr phénomènes déployés par un être actif organisé ou orga

Je ne puis pas terminer sans dire un mot du vigo développement des recherches physiologiques dans ce Ce qui a déjà été fait parmi nous a été bien fait. C'es défiance que j'ai prononcé ce discours, parce que je vo tour de moi ceux qui ont fait de ces sujets l'étude d vie, et qui sont beaucoup plus capables que moi de l cuter. Mais les laboureurs du champ sont en trop nombre, et il ne faut pas en chercher bien loin les ra L'une d'elles est, sans aucun doute, les hautes connais scientifiques nécessaires pour poursuivre avec succè sorte de recherches. L'étudiant physiologiste doit êtr sicien, chimiste, anatomiste et physiologiste tout à l Puis, le cours de l'instruction chez les étudiants en r cine, ceux qu'on espérerait le plus voir s'occuper travail, est dirigé de manière à en faire des prat plutôt que des investigateurs. En troisième lieu, l tance des études physiologiques rapportées aux rec zoologiques commence seulement à recevoir la part tion qu'elles méritent. Je me rappelle le plaisir qu vai, en 1873, en recevant une lettre du profess Agassiz, qui m'annonçait son intention de faire des à Penikese sur la chimie physiologique, ce qui ét nouveau à cette époque. A ce point de vue, il faut qu'une nouvelle sous-section de cette Association soit tenant en voie de formation. Nous accueillons avec sement la réunion d'hommes qui la forment et nou sons que la nouvelle sous-section d'anatomie et de phy fournira de très précieuses contributions à nos trava

C'est une magnifique conception de la science qu qui veut que l'énergie manifestée sur la terre ait gine dans le soleil. Après avoir flotté quelque tem les molécules d'éther qui remplissent l'espace inter mouvement arrive à notre terre et communique so sement aux molécules de la matière. Immédiatem reçoit la vie. Les vents s'agitent, les eaux s'él tombent, les éclairs brillent, le tonnerre gronde, to des subdivisions de ce pouvoir reçu. Le muscle de qui fuit le transforme en échappant au chasseur qui à s'en servir pour la destruction de sa proie. L'o court le long de ce minuscule fil nerveux pour nous du danger le transforme, et la pulsation de retour q emporte loin de ce danger en est une portion. Le g ment de ceux qui sont fatigués, le cri de ceux qui s turés, la voix de souffrance de la mère sans enfant empruntent leur signification à la même source. La ficence de l'œuvre d'un Léonard de Vinci ou d'un Ange, les créations divines d'un Beethoven ou d'un les principes immortels d'un Newton ou la méca leste d'un Laplace — tout a eu son existence, à point du temps, dans les oscillations de l'éther intersolaire.

Mais toute cette énergie n'est qu'

able à la lumière du soleil qui dore le sommet gne et repart vers l'espace, cette énergie touche notre terre, puis s'éloigne. Les autres mondes it et vivifie, les connaîtrons-nous un jour? Au nde visible, peut-être la science ne pénétrera-. Mais la religion, pleine d'espérance, y a placé uveaux et la terre promise où seront résolus les 'une vie supérieure.

G.-F. BARKER.

GÉOGRAPHIE

gypte dans une guerre défensive.

I.

DESCRIPTION GÉOGRAPHIQUE.

est un pays privilégié à qui la nature a tout est merveilleusement fertile, et la terre, fécondée produit sans effort plusieurs belles récoltes par ant du laboureur qu'un faible travail. Riche l, l'Égypte prélève encore un tribut sur le deux monde, grâce à sa position exception- en effet du passage des navires qui tra- de Suez et se ravitaillent dans ses ports, et ermédiaire obligée pour les échanges par voie l'Afrique et l'Asie. Cette dernière source de faible actuellement, sera un jour très abon- les deux continents, gagnés par le progrès, l'Europe, traversés en tous sens par les voies

naturelles de l'Égypte sont connues de tous; vantées à toutes les époques par les historiens, les voyageurs; je les rappelle seulement. Mais ster sur un autre avantage important de l'Égypte, n'est pas signalé en général, et qui a cependant ées la plus grande influence : l'Égypte, entourée t, a des frontières naturelles très fortes, et, sur ritoire, elle offre à ses habitants tous les élé- résistance très longue, sinon indéfinie. Napo- ns ses *Commentaires :* « L'Égypte n'a pas be- se défendre, d'un système de places fortes : le tient lieu. »

iétés défensives sont particulièrement précieuses s que sa grande richesse condamne à des atta- ées; et l'histoire montre qu'elle a pu souvent à ennemi supérieur, ou le tenir longtemps en subi d'ailleurs des invasions nombreuses, et, ux Pharaons, on la voit successivement oc- rses, les Grecs, les Romains, les Arabes, les çais. Mais de cette longue suite de guerres a fait se dégage : les habitants les plus eulent pas subir le joug de l'agress refuge assuré dans les déserts régions du haut Nil, et y préparent les éléments d'une lutte nouvelle.

Une autre conséquence de l'influence exercée par les obstacles de la frontière apparaît en même temps avec netteté. Après l'occupation, le vainqueur, isolé au milieu de ces déserts, arrive bientôt, par une pente naturelle, à rompre le lien qui le rattache à la mère patrie, et fonde un État indépendant. C'est ainsi que, dans les deux siècles derniers, l'Égypte sous les Mamelucks, sous Méhémet-Ali et ses successeurs s'est séparée de la Turquie et lui a imposé la reconnaissance presque complète de son autonomie.

Actuellement l'Égypte est attaquée par un ennemi puissant, qui lui est supérieur par le nombre des soldats et l'organisation générale. L'issue des premiers combats ne semble donc pas douteuse et les Anglais parviendront toujours à occuper les points principaux du pays, dans le voisinage des côtes. Mais Arabi pacha et les chefs du parti national annoncent hautement la ferme intention de résister aux chrétiens jusqu'à la dernière extrémité; ils ont pour eux le fanatisme des populations, l'appui moral ou même matériel du monde musulman; ils peuvent aisément tenir leur parole et prolonger la guerre indéfiniment, dans un pays éminemment favorable à la défense. De nouveaux combats auraient donc lieu près du désert, dans l'intérieur des terres, et le succès paraît alors moins assuré aux Anglais qui seraient éloignés de leur base naturelle d'opérations. L'armée égyptienne d'ailleurs mérite qu'on la prenne en sérieuse considération; elle a fait récemment plusieurs campagnes très dures dans le Soudan et, dans la dernière guerre turco-russe, elle a fourni à la Turquie un contingent qui a servi avec distinction. Elle a de plus des armes perfectionnées : l'infanterie est armée du fusil Remington, et l'artillerie possède des canons Krupp.

Dans ces conditions, une étude des propriétés défensives du sol égyptien présente un intérêt réel.

Nous allons donc faire une description générale du pays et examiner en détails tous les éléments naturels de défense qu'il offre à ses habitants. Cette étude aurait peut-être aussi l'avantage de faire ressortir le *but probable* poursuivi par l'Angleterre.

II.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'Égypte actuelle, depuis les conquêtes de Méhémet-Ali et de ses successeurs, comprend la vallée du Nil presque tout entière ; elle se compose de deux régions bien distinctes : la région du Soudan et la région du désert.

Région du Soudan. — Dans la première, le bassin du Nil est formé par deux rivières très importantes : le Nil bleu qui sort des hauts plateaux de l'Abyssinie, et le Nil blanc, qui prend sa source à l'équateur et arrose une immense étendue de terrain entre 0° et 16° de latitude nord. La partie inférieure de la vallée entière du Nil bleu et la vallée entière du Nil blanc appartiennent à l'Égypte et constituent le Soun. Cette vaste contrée dont la superficie est égale trois fois la superficie totale de la France n'a

pas de limites bien précises à l'ouest et au sud; au nord elle est limitée par le désert et la Nubie, à l'est par l'Abyssinie et la mer Rouge.

Elle est extrêmement riche par les produits du sol, car elle est arrosée par des pluies régulières et reçoit les rayons ardents du soleil des tropiques; elle est parcourue par d'immenses troupeaux. La population, évaluée à 9 ou 10 millions, est composée en grande partie de nègres, la plupart musulmans; mais elle est soumise depuis peu de temps, et probablement disposée à secouer le joug des Égyptiens.

Les deux branches du Nil sont navigables sur une grande longueur et servent naturellement aux transports. Au point où elles se réunissent, Méhémet-Ali a fondé la ville de Khartoun, qui centralise ainsi tout le commerce de la région. Khartoun, capitale du Soudan égyptien, a déjà une grande importance et compte actuellement 50 000 habitants. Elle est appelée à grandir encore. Khartoun envoie ses produits : 1° à Alexandrie par le désert de Nubie et la vallée du Nil, mais la distance est de 3000 kilomètres; 2° aux ports de Souakin et de Massâouah sur la mer Rouge, éloignés chacun de 700 kilomètres environ. La route de Khartoun à Massâouah par Kassala est doublée d'un fil télégraphique; de même aussi la route de Kassala à Souakin.

Le commerce du Soudan, assez faible au début de l'occupation, augmente tous les jours. En 1874, les marchandises venues du Soudan par la voie du Nil ont atteint la valeur de 38 800 000 francs; mais le montant total des exportations dépasse certainement cette somme, car la majeure partie des produits s'écoule par les ports de Souabrin et de Massâouah. Le trafic d'ailleurs ne s'exerce que sur les matières qui ont une grande valeur sous un faible poids, les moyens de transport étant insuffisants, difficiles et coûteux. Dès que les voies de communication seront perfectionnées, le commerce de la région prendra un très grand essor.

C'est pourquoi les deux ports de Massâouah et de Souakin et les provinces de même nom ont une importance particulière, car ils sont l'entrepôt naturel, non seulement du Soudan, mais encore d'une contrée voisine, presque aussi riche, l'Abyssinie, qui est habitée par une population chrétienne. On peut rappeler aussi que la province de Massâouah a servi de base d'opérations à l'armée anglaise, en 1867-68, dans l'expédition contre le roi d'Abyssinie Théodoros.

Le Soudan égyptien offre donc de grandes ressources. Une armée égyptienne, chassée du Nil inférieur et réfugiée à Khartoun, pourrait aisément s'y ravitailler et s'y refaire. Elle aurait peu à craindre des sauvages mal armés qui habitent le pays, et le grand éloignement de la mer lui donnerait une réelle sécurité.

Région du désert. — Au sud de Khartoun, le Nil entre dans le désert et ne le quitte pas jusqu'à son embouchure. Il traverse la large zone saharienne qui s'étend entre le 16° et le 30° degré de latitude, depuis le golfe Persique jusqu'à la côte occidentale d'Afrique, et est limité au nord par le soulèvement de l'Atlas et la côte méditerranéenne de Tripoli à Port-Saïd.

Dans cette région, la vallée du Nil est une véritable oasis longue de 3000 kilomètres. Le fleuve s'est cr[...] au milieu des sables et des roches arides, féc[...] apportant la richesse, là où son eau bienfaisant[...] sa direction générale est du sud au nord. A l[...] sert libyque s'étend à d'énormes distances et c[...] contre toute attaque; à l'est, le désert qui po[...] désert arabique est limité par la côte occiden[...] Rouge et offre une largeur variable. On co[...] mètres de Khartoun au point le plus rapproc[...] mais la distance de Suez au Caire est de 130 k[...] lement.

Dans l'oasis du Nil, on distingue trois parti[...] d'après la largeur et les caractères de la vall[...] à partir de Khartoun, la Nubie, la haute et moye[...] basse Égypte.

Nubie. — Dans cette partie, la vallée a une l[...] de 1950 kilomètres, mais elle est étroite et r[...] des roches granitiques; les terres arrosables[...] faible étendue, elle offre peu de ressources. L[...] de 1200 mètres, est navigable; mais il est cou[...] taractes numérotées d'aval en amont; deux d'e[...] deuxième et la troisième en particulier, sont p[...] chissables; la première, nommée aussi catara[...] marque la limite de la Nubie et de la haute Ég[...]

La Nubie a été soumise par Méhémet-Ali [...] était d'ailleurs rattachée à l'Égypte au temps [...] et dans les mauvais jours, elle servait de refug[...] du Nil inférieur. Les descendants des rois-prêt[...] Râ, chassés de la haute Égypte par l'invasion, s[...] lidement en Nubie et même y fondèrent un r[...] pendant. Plus tard, ils saisirent une occasio[...] parvinrent à reconquérir le royaume de leu[...] même, l'armée égyptienne, battue dans la haute[...] vera aisément un asile dans la vallée nubien[...] 1750 kilomètres; elle serait bien accueillie par[...] qui est de race arabe. Le pays est pauvre, il est[...] vivres peuvent être amenés du Soudan. Elle s[...] contre une attaque par la grande longueur de l[...] la largeur du désert qui la sépare de la mer[...] Berber est le point le plus rapproché de la cô[...] point de départ aux caravanes qui se rendent [...] port de Souakin; mais la distance entre les d[...] de 370 kilomètres. Le ksar Gondolah, sur le N[...] distance double de la mer.

Haute et moyenne Égypte. — Après avoir fra[...] racte d'Assouan, le fleuve entre dans l'Égypt[...] dite. La vallée s'élargit et prend un autre [...] 70 kilomètres au sud d'Assouan, elle a 5 à [...] de largeur, plus bas, aux environs de Keneh, 1[...] et dans la moyenne Égypte elle atteint 20 et 2[...] Après l'expansion du Fayoum, elle se rétrécit jus[...] de 10 kilomètres, dans le voisinage des Pyramid[...] qui marquent la limite naturelle de la moy[...] D'Assouan au Caire, le fleuve a un développe[...] 1000 kilomètres, et la surface des terres inon[...] 16 000 kilomètres carrés.

[illegible] arabique qui couvre à l'est la vallée jusqu'à la [illegible] a une largeur moindre que dans la Nubie et offre [illegible] un obstacle moins puissant. Au coude que le Nil [illegible] et à Keneh, la largeur est un minimum, et on [illegible] isthme de Coptos la partie du désert comprise entre [illegible] le port de Kocéir sur la mer Rouge. La route de [illegible] Kocéir, longue de 192 kilomètres, est fréquemment [illegible] les caravanes; elle ne présente que trois puits. [illegible] eh, le fleuve s'éloigne de la mer, mais s'en rap- [illegible] nouveau près du Caire, qui est à 130 kilomètres [illegible] du port de Suez.

[illegible] libyque, à l'ouest, s'étend toujours à d'énormes [illegible]; il renferme trois oasis importantes (la grande [illegible] oasis, et l'oasis Ammon) qui sont riches et habi- [illegible] une population nombreuse; ce sont des points de [illegible] ment précieux pour une troupe qui opère dans le

[illegible] *Égypte ou Delta.* — A quelques kilomètres au sud [illegible] le Nil se partage en deux bras et alimente en même [illegible] grand nombre de canaux, qui se jettent dans la [illegible] ment. La vallée a la forme de la lettre grecque Δ [illegible] ment la forme d'un éventail déployé, dont le [illegible] le sommet. Les bras et les canaux en sont les [illegible] la côte, de forme générale circulaire, est le dé- [illegible] l'extrémité opposée au sommet. Le rayon de [illegible] 180 kilomètres, et l'angle d'ouverture est peu [illegible] degrés.

[illegible] constituée par une dune sablonneuse, large de [illegible] en moyenne, qui sépare de la mer les terrains [illegible] dés par le Nil; elle présente de nombreux lacs, [illegible] iquent avec la mer et les canaux du Delta. Le [illegible] est le lac Menzaleh accessible toute l'année [illegible] ières; les autres sont accessibles seulement à [illegible] des crues du fleuve. La côte offre quatre ports : [illegible], Rosette, Damiette et Port-Saïd. Rosette et Da- [illegible] sont situées à l'embouchure des bras du fleuve, [illegible] à première vue les plus favorisées; mais la pro- [illegible] l'eau est trop faible (2 mètres seulement). Aussi tout [illegible] ment commercial est-il concentré à Alexandrie, port [illegible] profonde, bien abrité, qui est relié au bras de Rosette [illegible] canal navigable de Mahmoudieh. Port-Saïd, à l'extré- [illegible] du Delta, est un port artificiel créé spécialement [illegible] canal maritime. A partir de Port-Saïd, le canal s'é- [illegible] le Delta et traverse le désert arabique jusqu'au [illegible] Suez; sa longueur totale est de 160 kilomètres. Les [illegible] intermédiaires importants sont : El Kantara, sur la [illegible] Syrie, et, au centre du canal, Ismaïlia, où aboutit [illegible] l'eau douce dérivé du Nil. L'eau douce manque en [illegible] les bords du canal maritime creusé au milieu du [illegible] compagnie internationale a prolongé le canal d'eau [illegible] jusqu'à Suez; et pour le service du côté nord du [illegible] ouce est refoulée par des machines dans des [illegible] ite jusqu'à Port-Saïd.

[illegible] te est la province la plus riche et la pl [illegible] s points de vue. Elle a une surface [illegible] grande que la moyenne et la h[illegible] réunies, soit 25 000 kilomètres carrés, et elle centralise le commerce du pays tout entier. Elle est traversée par de nombreuses voies ferrées qui aboutissent au Caire en général et relient la capitale aux points importants de l'intérieur et de la côte : Alexandrie, Rosette, Damiette, Ismaïlia et Suez. Une voie ferrée remonte aussi le Nil jusqu'à Siout dans la haute Égypte, à 450 kilomètres du Caire.

III.

RESSOURCES DÉFENSIVES.

La province de la basse Égypte, qui est la plus riche, est en même temps la plus exposée aux attaques de l'ennemi, et elle se prête moins que les autres à une longue défense. Elle est partagée par le désert à l'ouest et au sud seulement; au nord elle est facile à attaquer par la côte, à l'est par le canal. La côte méditerranéenne, en effet, a un développement de 300 kilomètres au moins, et si l'on ajoute la côte de la mer Rouge et le canal de Suez, garanti cependant par les traités, on arrive, pour la basse Égypte, à un total de 550 kilomètres. L'Égypte n'a pas de marine, elle ne peut donc pas s'opposer à un débarquement. Les points les plus importants de la côte méditerranéenne, Alexandrie, Rosette et Damiette, sont, il est vrai, fortifiés; mais la flotte anglaise a montré qu'elle avait facilement raison de ces défenses.

L'ennemi, une fois débarqué, a pour objectif naturel la capitale du pays, le Caire, qui commande l'entrée de la moyenne et de la haute Égypte, et à laquelle aboutissent toutes les voies de communication par terre et par eau. L'armée égyptienne, dans ces conditions, doit manœuvrer de manière à couvrir le Caire et à se ménager une ligne de retraite assurée vers le Nil supérieur.

Mais le choix du point ou des points de débarquement n'est pas indifférent pour l'envahisseur, qui devra tenir compte surtout des facilités plus ou moins grandes qu'offrira la marche sur le Caire. Le débarquement aux points de Damiette et de Rosette, par exemple, offre l'avantage d'assurer immédiatement la possession d'une artère importante, un bras du Nil; mais, par contre, la route du Caire est difficile; elle offre une série d'obstacles constitués par les canaux du Delta, et, à l'époque des crues (du 15 août au 15 novembre), elle est impraticable. Saint Louis, qui eut le tort de débarquer à Damiette, dans son expédition contre l'Égypte, fut bloqué trois mois dans cette ville par les hautes eaux du fleuve; la crue terminée, il marcha vers le Caire; mais le large canal d'Achemoun, vis-à-vis de Mansourah, l'arrêta encore pendant deux mois.

La route d'Alexandrie au Caire est, au contraire, praticable en toute saison, car elle suit la lisière des terrains inondés. Mais elle présente un obstacle sérieux; elle peut exiger le passage du Nil, large de 1200 mètres, près du Caire, en face de l'armée égyptienne placée sur la rive opposée. Cette route [illegible] 1798 par l'armée française, commandée par [illegible] nt que la flottille chargée des vivres remon- [illegible] ite en se maintenant à la hauteur des

troupes. Le passage de vive force du fleuve ne fut pas nécessaire, car les Mamelucks commirent la faute d'offrir aux Français la bataille sur la rive gauche et supprimèrent eux-mêmes l'obstacle le plus dangereux qu'ils pouvaient leur opposer. Les Anglais n'auraient pas probablement cette bonne fortune. Ils semblent d'ailleurs ne pas pouvoir déboucher d'Alexandrie; ils sont gênés par le lac Mariout qui couvre cette ville au sud. Ce lac, desséché au siècle dernier, était séparé par une digue du lac d'Aboukir qui communique avec la mer. Mais les Anglais, une première fois en 1801, dans leur expédition contre les Français, une seconde fois, en 1807, dans leur attaque contre Alexandrie, ont rompu la digue et amené les eaux de la mer dans le lac Mariout, qui depuis n'a pas été desséché. L'obstacle ainsi formé leur était alors favorable; mais aujourd'hui, chose curieuse, il se retourne contre eux. Les Égyptiens, en effet, profitant habilement du terrain, ont fortifié, près de Kafr-Douar, la langue de terre étroite entre le lac Mariout et le canal Mahmoudieh. Ils ont même coupé le canal, ce qui leur a permis de priver d'eau douce Alexandrie et d'inonder la campagne aux environs. Leur position, qui s'appuie à gauche au lac Mariout, à droite à l'inondation, paraît inattaquable de front. Elle peut être tournée probablement par un corps venant d'Aboukir ou de Rosette, qui franchirait le canal Mahmoudieh plus au sud.

En réalité, le point de départ le plus avantageux pour la marche sur le Caire est Ismaïlia sur le canal maritime. Alexandrie est à 190 kilomètres du Caire; mais Ismaïlia en est à 150 kilomètres seulement. La route d'Ismaïlia au Caire évite aussi les terrains inondés, et, de plus, elle ne présente pas l'obstacle du fleuve. La route de Suez au Caire, d'autre part, présente ces mêmes avantages et est plus courte encore (130 kilomètres); mais elle est au milieu d'un désert sans eau et est, par conséquent, très difficile. La route d'Ismaïlia, au contraire, traverse une riche campagne, est doublée d'une voie ferrée et est suivie par le canal d'eau douce dérivé du Nil. Ce canal, il est vrai, sera coupé par les Égyptiens; mais il contiendra de l'eau pendant quelque temps encore si les Anglais ont soin d'arrêter l'eau par des digues provisoires à Suez et en différents points de ce canal. D'ailleurs, à 50 kilomètres d'Ismaïlia, on rencontre les canaux d'irrigation du Nil, et, une fois que les terrains inondés sont atteints, l'approvisionnement d'eau est assuré.

La route d'Ismaïlia est donc la plus avantageuse. C'est pourquoi, au point de vue de l'attaque du Caire seulement et en dehors de toute autre considération, les Anglais ont un grand intérêt à violer la neutralité du canal. Les Égyptiens l'ont bien compris depuis le commencement de la crise; ils ont respecté avec le plus grand soin les privilèges du canal et n'ont fourni sur ce point à l'Angleterre aucun prétexte d'intervention. Peut-être les Anglais auront-ils la hardiesse d'occuper le canal, et l'Europe sera-t-elle assez faible pour les laisser faire.

Dans ces conditions, la situation de l'armée égyptienne serait moins avantageuse, car elle devrait tenir tête à l'ennemi de deux côtés à la fois, et elle ne semble pas capable d'atteindre la rapidité et la sûreté des manœuvres qui sont nécessaires en pareil cas. Les chances favorables ne lui ma[nquent] pas cependant; car les deux colonnes anglaises q[ui] partiront d'Alexandrie et du canal seront séparées par [le] fleuve, ou même par l'inondation, et l'armée égyptienne d[is]posera des voies ferrées du Caire, et en particulier de la lig[ne] d'Alexandrie à Zagazig et Ismaïlia, qui lui permettront de c[on]centrer ses forces contre l'une des colonnes angla[ises]. En 1801, le général français Belliard, qui occupait la b[asse] Égypte et le Caire avec 12000 hommes, se trouvait dans [une] situation analogue. Il était séparé du reste des troupes [fran]çaises, commandées par le général Menou et bloqu[ées dans] Alexandrie par les Anglais; il devait résister aux att[aques] de deux armées ennemies, qui marchaient sur le Cai[re par] deux routes différentes. La première, composée d'Ang[lais et] de Turcs, venait de Rosette et suivait la rive gauc[he du] fleuve. La deuxième armée, formée de Turcs et comm[andée] par le grand vizir, venait de Syrie; elle avait traversé [le dé]sert de Suez et s'était avancée jusqu'à Salahieh et B[...] (à 15 kilomètres de Zagazig). Les deux armées enne[mies], éloignées l'une de l'autre, étaient séparées par l'obsta[cle du] fleuve; on pouvait les atteindre et les battre sépar[ément. Le] général Belliard laissa 6000 hommes au Caire, pour [garder] les forts et contenir les habitants; avec les 6000 sold[ats qui] lui restaient, il se porta à la rencontre du grand vizir. [Mais,] au dernier moment, il crut avoir affaire à des forces [très] supérieures, et il battit en retraite jusqu'au Caire, sans [avoir] combattu. Peu de temps après, il était bloqué dans le [Caire] par les deux armées réunies et forcé de capituler.

En résumé, la lutte sera plus ou moins longue po[ur la] possession de la basse Égypte; mais il faut admettre qu[e les] Anglais parviendront à occuper la province et la capit[ale, le] Caire. Les Égyptiens se réfugieront alors dans la moy[enne] et la haute Égypte, après avoir eu soin de détruire dans [leur] retraite les ponts et le matériel des voies ferrées que les [An]glais pourraient utiliser. Ils montrent dans la destru[ction] une telle rage qu'ils n'oublieront certainement pas [cette] précaution élémentaire.

Dans cette seconde phase de la guerre, le terrain leur [est] plus favorable. La vallée est très riche et commode pou[r les] ravitaillements, grâce au Nil; elle est entourée par le d[ésert] et offre un champ très vaste aux opérations, puisque [son] développement total, du Caire à Alexandrie, atteint 10[00 ki]lomètres. Les oasis du désert libyque et le désert en [gé]néral leur appartiendront sans conteste; car les Arabes [bé]douins, qui seuls peuvent fournir les moyens de le trave[rser], ne s'allieront pas, dès le début, aux infidèles.

En 1798, après la conquête du Delta et du Caire, Desaix [fut] détaché avec un corps important de troupes, pour faire [la] conquête de la vallée jusqu'à Assouan. Il livra plusieurs co[m]bats importants et dut employer une armée entière p[our] assurer la soumission complète de cette région. Les M[ame]lucks avaient reçu des renforts de l'Arabie par le p[ort de] Koceïr et l'isthme de Coptas, et les Français furent o[bligés] d'occuper le port de Koceïr. Les Anglais, presque c[ertaine]ment, s'en empareront dans le même but. Ils pe[uvent] chercher à diriger de ce point une expéditi[on]

à Keneh et Coptas, afin de faire tomber plus rapide- résistance de la province, ou même afin de couper ptiens la retraite vers la Nubie et le Soudan. En 1801, la guerre, qui se termina par la défaite des troupes es, les Anglais ont occupé le port de Koceïr, et le et, un mois après la reddition du Caire, le général débarqua avec 7700 hommes de troupes de toutes tirées de l'Inde. Il se procura 5000 chameaux pour r le désert et arriver à Keneh le 1er août. Il s'em- ensuite sur le Nil et se rendit au Caire. Mais Napo- ns son *Histoire de la campagne d'Égypte,* fait remar- ue les Français avaient alors évacué l'Égypte, sauf rie, que les troupes anglaises et turques étaient au L'influence du grand vizir permit seule aux Anglais er les chameaux nécessaires. Dans les circonstances is le concours des Arabes paraît très douteux, car la est pour eux une guerre religieuse; on peut assurer, ire, qu'ils feront le vide autour des Anglais et qu'ils nt ou empoisonneront les quelques puits, insuffi- ailleurs, que l'on rencontre sur la route. Cette r le coude de Coptas est cependant tentante, par résultats qu'elle pourrait donner. Mais les An- l'exécuter, seraient forcés d'amener par mer, à chameaux nécessaires. Or l'organisation d'un considérable exige une longue préparation et quelques jours à Koceïr même. Les Égyptiens s à l'avance et ils pourraient arriver à Keneh i. Ils disposent en effet du chemin de fer du t, et la distance de Siout à Keneh est égale à la de Koceïr à ce même point.

é, la conquête de la haute Égypte exigera de s et un temps très long; et si les Anglais par- à la soumettre, la lutte ne sera pas encore finie, aux Égyptiens la Nubie et le Soudan, c'est-à-dire ire plus vaste que celui qu'ils ont perdu. Lors de n française, les Mamelucks, chassés de l'Égypte, rent à Gondolah dans la Nubie. Mais le pays ne leur ait pas, et ils eurent de la peine à se créer des es. L'armée égyptienne, au contraire, serait chez elle Nubie; elle recevrait facilement du Soudan des ren- des vivres. Les officiers, d'ailleurs, connaissent très la région qu'ils ont parcourue maintes fois dans les les récentes contre les noirs; et Arabi pacha, en er, a fait une campagne dans le Soudan. L'armée ne pourrait donc se réorganiser et reprendre de l'offensive; en tout cas, elle serait une menace con- r l'ennemi maître de la haute Égypte.

s avoir prouvé suffisamment que l'Égypte se prête re défensive, et, en effet, dans les conditions où placé, la lutte paraît interminable. J'ai supposé du parti, qui s'intitule parti national, auraient l'énergie nécessaires à une longue résistance, ent soutenus jusqu'à la fin par les sympathies gionnaires. Cette vigoureuse attitude, d'ail- tageuse pour le pays en général; car elle mmédiat de diminuer les prétentions de l'Angleterre, qui reculera probablement devant les grandes dépenses d'une guerre longue et difficile, et devant l'hostilité plus ou moins dissimulée de l'Europe. L'hypothèse faite est donc admissible, et même probable; mais c'est une hypothèse, et la question égyptienne, dans laquelle des facteurs nouveaux surgissent à tout instant, peut prendre évidemment une tournure différente.

J'ai voulu seulement, sur un exemple bien défini, montrer quels grands avantages l'Égypte peut tirer de ses frontières naturelles et de la vaste étendue de son territoire, et faire entrevoir ainsi la grande influence que les propriétés défensives du sol ont eue sur ses destinées à toutes les époques.

H. Deslandres.

CHIMIE

THÈSES POUR LE DOCTORAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. JOANNIS

Recherches thermiques sur la série cyanique.

L'auteur s'est proposé comme sujet de travail de compléter les données thermiques relatives à la série du cyanogène. Les nombres déjà connus sur ce sujet concernent les cyanures alcalins dissous, les cyanures de mercure et d'argent, l'acide ferrocyanhydrique et le ferrocyanure de potassium, parmi les combinaisons métalliques du cyanogène; ils ont été déterminés par M. Berthelot. M. Joannis a étudié au point de vue de la préparation et des chaleurs de formation le cyanure de sodium qu'il a obtenu anhydre et à l'état d'hydrate; les cyanures alcalino-terreux, les cyanures et oxycyanures de zinc, de plomb, de cadmium, de mercure, l'acide ferrocyanhydrique et quelques ferrocyanures, le ferricyanure de potassium et l'acide ferricyanhydrique, enfin l'acide sulfocyanique et les sulfocyanates les plus importants.

I. — Le cyanure de sodium a été préparé anhydre par l'action de l'acide cyanhydrique anhydre sur une dissolution alcoolique de soude. Deux hydrates ont été ensuite obtenus, ayant pour formule l'un $NaCy, 4H^2O$, l'autre $NaCy, H^2O$. Le premier s'obtient par cristallisation dans l'alcool à 75°, et le second par une évaporation de cette dissolution en présence de chaux de façon à n'absorber que l'eau et faire augmenter le titre du dissolvant en alcool. L'auteur a mesuré les chaleurs de formation du cyanure anhydre et de leurs hydrates.

II. — La préparation des cyanures alcalino terreux est plus pénible; l'auteur a employé l'action de l'acide cyanhydrique anhydre en vapeurs sur des cristaux d'hydrate de baryte. Avec certaines précautions spéciales nécessitées par la facile altération des dissolutions de ce cyanure, on a pu l'obtenir cristallisé. La formule trouvée est $BaCy^2 2H^2O$. M. Joannis a, en outre, préparé l'hydrate $BaCy^2 H^2O$ et le cyanure anhydre 4. Il a déterminé les données néces- r de formation de ces corps

lorsqu'on connaîtra la chaleur d'oxydation du baryum non mesurée jusqu'ici.

Le cyanure de strontium préparé de la même façon a donné un hydrate $SrCy^2 4 H^2O$, que l'on n'a pas pu déshydrater sans lui enlever en même temps de l'acide cyanhydrique.

Le cyanure de calcium n'a pas été obtenu cristallisé, ses dissolutions concentrées, neutres ou contenant un excès d'acide ou de base, étant rapidement décomposées même dans le vide lorsqu'on veut les évaporer. L'auteur a pu isoler un produit intermédiaire qui accompagne cette destruction; c'est un oxycyanure $3 CaO, CaCy^2 15 H^2O$, qui est l'analogue de l'oxychlorure de calcium de Rose.

III. — L'auteur examine ensuite les cyanures de zinc, de plomb, de cadmium, de mercure. Pour le premier, il a déterminé sa chaleur de formation et réussi à l'obtenir cristallisé. Il n'a pas obtenu de cyanure de plomb par les procédés indiqués dans les livres, mais toujours un oxycyanure $2 PbO, PbCy^2 H^2O$. Pour le cadmium, M. Joannis, en essayant les divers procédés des auteurs qui donnaient des produits ayant des propriétés assez différentes, a trouvé qu'en réalité on obtenait tantôt le cyanure $CdCy^2$ anhydre, tantôt l'oxycyanure $2 CdCy^2 CdO, 5 H^2O$. L'auteur a préparé l'oxycyanure de mercure connu $HgCy^2 HgO$, et déterminé sa chaleur de formation et un autre cyanure moins basique $3 HgCy^2 HgO$, dont la chaleur de formation a été également prise.

IV. — L'acide ferrocyanhydrique a été préparé par l'action de l'acide chlorhydrique sur le cyanure jaune; la liqueur, après addition d'éther, laissait déposer de l'acide ferrocyanhydrique (rendement avantageux 96 pour 100). M. Joannis a mesuré la chaleur de formation de cet acide (+ 53c,1 depuis les éléments). Il a étudié ensuite l'action de deux équivalents de potasse ajoutés successivement à un équivalent d'acide ferrocyanhydrique. Cet acide bibasique dégage avec chacun des équivalents de potasse sensiblement la même quantité de chaleur + 13c,38, nombre très voisin de la chaleur dégagée par l'acide chlorhydrique dans les mêmes circonstances. Il en résulte que, dans le ferrocyanure de potassium, les deux équivalents de potassium jouent le même rôle. Ce résultat a été vérifié pour quelques autres ferrocyanures dont l'auteur a mesuré la chaleur de formation (AzH^4, Ba, Ca).

V. — Pour avoir la chaleur de formation du ferricyanure de potassium, il était nécessaire de transformer l'un dans l'autre un ferrocyanure et un ferricyanure au moyen d'une réaction susceptible d'être effectuée dans un calorimètre.

L'auteur a employé quatre méthodes, dont trois sont très différentes; il les a discutées, et, bien que les résultat des quatre fussent assez concordants, il a pris seulement la moyenne des deux meilleures méthodes (action d'une dissolution de brome sur une dissolution de ferrocyanure de potassium, action de l'acide iodhydrique sur du ferricyanure de zinc). Un équivalent de potassium dégage, en s'unissant à un équivalent de cyanure rouge, une quantité de chaleur intermédiaire entre celles qu'il dégage avec le brome (+ 96c,4) et l'iode (+ 80,0).

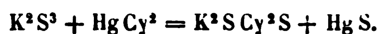
L'acide ferricyanhydrique n'a pu être préparé par les procédés indiqués dans les livres. On ne l'a obtenu qu'[...] lut on étendue et mélangée d'acide bromhydrique. C[...] dissolution que l'auteur a étudiée au point de vue th[...] principalement dans le but d'établir le rôle que jou[...] trois équivalents de potassium dans le cyanure rou[...] sulte de ces expériences que la quantité de chaleur [...] par l'addition successive de trois équivalents de p[...] sensiblement la même + 14,45. Les trois équivalen[...] tassium jouent donc le même rôle. Ce nombre mon[...] que cet acide ne doit pas être déplacé par l'acide [...] drique; il ne l'est pas, en effet. L'auteur a vérifié ce[...] par d'autres expériences reposant sur l'action d'éq[...] successifs de divers acides (acide sulfurique, tartriq[...]

VI. — Pour mesurer la chaleur de formation [...] cyanate de potasse, l'auteur a étudié la réaction du [...] de potassium sur le cyanure de potassium qui parai[...] la seule que l'on pût utiliser dans des mesures the[...] Il a observé que cette réaction ne devient complète [...] quarante-cinq minutes environ et que la marche d[...] mètre et la transformation en sulfocyanate ne son[...] rallèles, ce qui indique la présence d'une réaction [...] diaire qu'il a été d'ailleurs impossible de préciser. [...] aussi l'action du trisulfure de potassium sur le c[...] mercure :

$$K^2S^3 + HgCy^2 = K^2SCy^2S + HgS.$$

Cette réaction dure le même temps que la [...] mais elle ne s'accomplit pas exactement de mê[...] tout le sulfure de mercure est précipité dès le [...] l'expérience et la liqueur continue à dégager pen[...] quarts d'heure une notable quantité de chaleur (la [...] viron de la chaleur totale). Il se dégage en même [...] peu d'acide cyanhydrique; aussi cette méthode e[...] exacte. Dans la première expérience avec le cyanu[...] tassium, on observait, au contraire, que le trisulfu[...] tassium n'était pas détruit dès le début : la liqueu[...] vait sa teinte jaune et ne devenait incolore qu'a[...] quarts d'heure. Ici encore, il se dégage dans les [...] trois premières minutes à peu près la moitié de l[...] totale, le reste étant dégagé peu à peu.

L'acide sulfocyanique a été préparé par l'action [...] sulfhydrique sur le sulfocyanate de mercure et étu[...] miquement par l'auteur, qui a ensuite étudié l[...] cyanates de soude, d'ammoniaque, de plomb, de [...] d'argent. La chaleur de formation de ces combinai[...] puis le soufre et le cyanogène, sont toutes inter[...] entre les chaleurs de formation des bromures et de[...] correspondants.



VARIÉTÉS

Le climat d'Alexandrie.

météorologique autrichienne (1) vient de publier d'observations faites par ses soins à Alexandrie période de sept ans et demi, à partir de 1875. dans ce document des renseignements utiles de la basse Égypte. Les observations ont été heures du matin, trois et neuf heures de Elles s'arrêtent à la fin de mai dernier.

d'Alexandrie est caractérisé par l'égalité de la sphérique, égalité qui se reproduit d'année en pression atteint son maximum, 766, en janvier, m, 758, en juillet, soit une différence de 8 mil-

différence entre la pression barométrique de de l'été est un peu plus grande, 8^{mm},16; cela plus basses observées pendant l'été dans ville.

de pression de plus en plus marqué pen- que l'on s'avance dans l'intérieur, est un de la météorologie de la basse Égypte en ments de vents qui en sont la consé-

mois d'hiver, les vents sud-est, sud et gné le matin pendant 27 jours; ceux du et nord-est pendant 28 jours. Pendant les il n'y a pas eu de vents du sud; ceux du et nord-est ont soufflé pendant 79 jours. générale, la direction des vents est sud et nord en été, nord et est au printemps et pen- d'octobre et de novembre. La prédominance à cette époque de l'année est un des carac- matologie d'une grande partie du Levant. En vents d'est sont accompagnés d'une température

s-midi, le vent souffle en toute saison d'un que du nord, sauf en hiver, où l'on observe contre 30 vents nord. Pendant les mois les le vent souffle toujours du nord. Il est plus fort midi que le matin. Ainsi les observations du 48 jours de calme pendant l'année, tandis que près-midi n'en donnent que 18. Pendant sept à octobre, on a observé 2 jours de calme dans et 30 dans la matinée.

changements dans la direction des vents, il d'étudier l'état hygrométrique de l'air. Le 66, a été observé en hiver; mais comme urne au nord, l'humidité s'élève graduelle- son maximum, 76, en juillet.

L'air atteint donc son maximum de saturation en été; c'est aussi l'époque où le ciel est le plus pur. Ainsi la moyenne des temps nuageux en hiver indique que les 4/10 du ciel sont couverts, tandis qu'en été elle n'indique qu'une proportion de 1/10.

Ce rapport entre l'humidité de l'air et la pureté de l'atmosphère est un caractère du climat d'Alexandrie. Aussi la chaleur produite par les rayons directs du soleil est-elle beaucoup moins forte que la pureté du ciel et la latitude ne le feraient supposer.

La moyenne annuelle de la température est 20°,3; la température minima 14°,2 a été observée en janvier, la température maxima 26°,0 en août. Le jour le plus froid pendant le mois de janvier 12°,2 a été noté en 1880, et le plus chaud 16°7 en 1881, soit une différence de 4°,5. On n'observe pas de telles différences pendant les mois d'été.

Ainsi la température la plus fraîche du mois d'août a été 25°,2 en 1876; la plus chaude 26°,7 en 1880, soit une différence de 1°,5 seulement.

Au Caire, les différences de température sont beaucoup plus grandes. L'élévation quotidienne est sensiblement plus grande qu'à Alexandrie. La température moyenne de janvier est 12°,2; celle d'août 29°,1. En ce qui regarde les variations mensuelles d'année en année, la moyenne de janvier est 10° en 1880 et 15°,1 en 1881; celle d'août, 27° en 1876, et 32°,6 en 1877. Les différences de température ont donc été respectivement pour les deux saisons 5°,1 et 5°,6.

A Alexandrie, la moyenne de la quantité d'eau tombée dans l'année est 206 millimètres répartis en 44 jours. La plus grande quantité d'eau tombée dans une année a été 272^{mm},9 en 1876; la plus petite, 86^{mm},8 en 1879.

Voici les moyennes en millimètres pour les différents mois :

Janvier, 49^{mm},5; février, 37^{mm}; mars, 18^{mm},2; avril, 3^{mm},8; mai et septembre, 0^{mm},5; juin, juillet et août, *néant;* octobre, 14^{mm},7; novembre, 38^{mm},5; décembre, 43^{mm},16.

Il est rare que la pluie tombe avec continuité en grande abondance. Pendant les sept ans et demi qu'ont duré les observations, la quantité d'eau tombée n'a été que treize fois supérieure à 25^{mm},39. Le 7 octobre 1876, il tomba 76^{mm},1 d'eau.

On a constaté seulement neuf jours d'orage et huit jours de tonnerre et d'éclairs.

Les particularités suivantes dans la marche annuelle de la température méritent d'être relevées. La température moyenne de juin est 23°,0; de juillet 25°,2; d'août 26°; de septembre 25°,3; d'octobre 23°,5. On voit donc que septembre est plus chaud que juillet, et octobre presque aussi chaud que juin.

Cette particularité est encore plus frappante, si l'on examine seulement les températures maxima de chaque jour.

Voici quels sont, semaine par semaine, les moyennes et les maxima du 1er juill

On remarquera qu [...] ées s'observent à la fin d [...] moitié d'octobre: que l [...] ,5, est

(1) *Beobachtungen an sechszehn Stationen in* [...] *tationen (Alexandrien, Beirut und Sulina) im* [...]

celle du 11 octobre 1877, et que la moyenne hebdomadaire la plus élevée, celle de la dernière semaine d'août 28°,7, est presque égalée par celle de la première semaine d'octobre 28°,5.

Années 1876-81.	Température moyenne.	maxima.
—	Degrés.	Degrés.
Juillet, 1-7	26,8	30,1
— 8-14	27,0	28,8
— 15-21	27,5	30,1
— 22-28	27,6	31,1
Juillet, 29, à août, 4	27,66	30,2
Août, 5-11	27,7	30,6
— 12-18	27,88	30,2
— 19-25	27-77	36,2
Août, 26, à septembre, 1	28,5	32,2
Septembre, 2-8	28,5	35,0
— 9-15	28,5	34,4
— 16-22	28,0	31,1
— 23-29	28,5	36,6
Septembre, 30, à octobre, 6	28,5	36,6
Octobre, 7-13	27,8	39,5
— 14-20	26,5	30,7
— 21-27	26,2	28,8

Il faut aussi noter que jusqu'au milieu d'octobre la température est presque aussi élevée qu'en juillet, mais qu'à partir de cette époque elle s'abaisse rapidement. Cela n'est pas un fait particulier aux années d'observations, car on le retrouve constant chaque année ; on l'observe aussi dans la température de Jérusalem et d'autres villes de l'Orient.

De mai à septembre inclus, il ne tombe pas de pluie. La date précise à laquelle commence la saison pluvieuse diffère beaucoup suivant les années. Voici pour chacune des sept années d'observations, la date du premier jour où il est tombé plus de 2mm,53 d'eau:

Le 4 novembre 1875, 4mm,57; le 7 octobre 1876, 76mm,1; le 16 octobre 1877, 5mm,58 ; le 29 novembre 1878, 23mm,6 ; le 20 décembre 1879, 6mm,95; le 15 septembre 1880, 3mm,85. Après cette pluie du 15 septembre, il plut pour la seconde fois le 27 novembre 1880 (3mm,55) et pour la troisième fois le 15 novembre 1881 (8mm13).

Si on laisse de côté la petite pluie de septembre 1880, la fin de la saison sèche serait, au plus tôt, le 7 octobre, au plus tard le 20 décembre, et en moyenne le 12 novembre.

Lorsque de la Méditerranée on s'avance dans l'intérieur, le climat change rapidement : les pluies deviennent de plus en plus rares et cessent complètement, l'air devient plus sec, le ciel plus pur, la chaleur du soleil plus forte, les nuits plus fraîches, l'élévation quotidienne de la température plus grande. Au Caire, la quantité d'eau qui tombe est en somme tout à fait insignifiante. Quelquefois cependant les ondées sont abondantes. Ainsi le 10 janvier 1870, il tomba 25mm,9 d'eau, et le 3 mai de la même année 17 millimètres. Cette année (1882) de janvier à mai, la quantité d'eau tombée s'élève à 29mm,4, dont 20mm,2 sont tombés de 1 heure à 7 heures du soir, le 1er avril.

La température a atteint au Caire 44°8, le 5 juin 1872 ; 40°1, le 25 mai 1878 ; 46° 2, le 20 mai 1880. La température la plus élevée qui ait été observée à Alexandri

Pendant les mois de septembre et d'octobr ture moyenne des deux villes est à peu près l une différence cependant qu'il ne faut pas perd

Au Caire, les jours sont beaucoup plus chau beaucoup plus fraîches qu'à Alexandrie. Il faut pendant la nuit, de grandes précautions pour froidissements qui sont la cause de diarrhé maladies funestes aux armées appelées à fa sous un climat comme celui de l'Égypte.

REVUE MILITAIRE

Le général Berthaut : l'écrivain didactique et le ministre. · penon : mouvements dans le personnel ; projets de loi ; di Ministère Billot : la question des sous-officiers ; les grand la loi sur l'avancement. — Questions diverses : la comn militaire ; le tunnel de la Manche ; le rendement straté do fer.

I.

Le général Berthaut, qui est mort à la fin c nière, appartient à cette Revue par le caractère ses études militaires qui sont peut-être les ouv de faire le plus d'honneur à notre armée et q le mieux l'esprit français appliqué aux chose Deux qualités principales marquent son œuvre à deux livres (1) : la largeur et la précision c les problèmes militaires, il a su faire interve stances extérieures et morales qui ont leur pa des théoriciens écartent de parti pris. Il a su un style clair et correct qui ne rebute pas l'es phraséologie introduite par Jomini dans l'étude de tactique et de stratégie.

Les grands généraux se sont contentés de troupe « avec du bon sens », comme disait Na pliquant à la guerre les idées qu'un commerç applique à ses affaires. Leurs principes ne so qués, ni profonds, ni subtils. Ils sont simp « Accumulez beaucoup de petits avantages, di déric : leur somme en produira de grands. » vérités aussi banales et aussi incontestables q à être ce qu'on sait.

Le vainqueur d'Austerlitz ne raisonnait ni trement. Les grands mots plus ou moins bar s'est servi plus tard pour expliquer ses mouve sait les épaules en les lisant. Les règles fixes c pose et qui, d'après ses commentateurs, au toutes ses décisions, il ne les a jamais conn qu'on retrouve dans sa correspondance, à chac phrases telles que celle-ci : « Votre lettre conti prit. *Il n'en faut point à la guerre* (2). » Voilà

(1) *Des marches et des combats*, Paris, J. D[illegible] *stratégie*, Paris, L. Baudoin, novembre 1[illegible]

(2) Lettre au prince Jérôme du 2 mai

...rt, il s'exprime ainsi : « *Il faut* qu'un homme ...tant de caractère que d'esprit. » Voilà qui ... clair. Et les critiques de discuter : laquelle ... est la bonne? Quel était le fond de la pen...sée?

... qui « fait des pattes de mouche », on dira : ... gros quand on fait un devoir ». A un autre ... le défaut contraire : « *Il faut* écrire plus ... faites et ne pas donner huit pages où trois ... faut! Il faut! Ce sont donc là des règles et ...dictoires. Ou plutôt ce sont des manières de ... dépend des circonstances et des gens à qui on ... langage que le maître tenait à l'élève Jérôme ...terminé, il ne l'eût pas tenu à d'autres ; ces ... prétend être des principes généraux sont, ... règles de circonstance et, encore une fois, ... sens.

...exprimer, n'a-t-on pas besoin du jargon qui ...part des livres d'art militaire, car, pour faire ... des diverses opérations, on a créé des ...les, des espèces, comme en botanique. Pour ... ces divisions et subdivisions, il a fallu des ... la direction de l'attaque se nomme *ligne-* ... encore que, dans le *Précis de l'art de* ..., œuvre pourtant des plus remarquables, ... Blücher a pris après Ligny « une ligne ...uvres audacieusement choisie en ce ...ouvert sa ligne naturelle d'opération », et ... Bonaparte a adopté, en suivant Würm... de la Brenta, une « ligne stratégique plus ... que celle de Blücher ».

...ent le lecteur peut-il tirer d'une formule ...ande avec raison le général Berthaut. Si ...ons algébriques devaient simplifier ou pré... des choses, on n'aurait qu'à les apprendre ... son vocabulaire. Mais, au contraire, elles ... éclaircissement aux faits et leur seul ré...ndre inintelligible ce langage hiéroglyphique ... sont pas initiés et de rebuter les commen...faisant croire à de la magie et à des mystères ... du sens commun.

...int-Cyr dit malicieusement dans ses Mé... parlant de Moreau, qu'il pouvait faire « un de ... que les uns appellent une pointe, et les ... de stratégie, *excentriques* ». Cette expres... l'occasion de dire leur fait aux théoriciens ... l'archiduc Charles et Jomini. Voici, en ... Il s'exprime dans une note à laquelle il ren...*centrique*.

...t formé parmi les militaires une espèce de cote... de cette expression, qui croit avoir découvert ... de la guerre, dont ils essayent de faire une science qui aurait des règles fixes et certaines, propres à tous les cas. Le prince Charles (l'archiduc) est regardé comme l'un des créateurs de ce système qu'il définit la *science de la guerre*. En tête de sa relation de la campagne de 1796, on en voit le développement.

Un écrivain militaire étranger, qui a servi en France (Jomini), avait déjà préconisé quelque chose de semblable, et, si l'on en croit ses disciples, il aurait perfectionné ce système; quoi qu'il en soit, c'est lui qui l'a importé chez nous. Il forme la base d'un ouvrage destiné à donner des leçons aux futurs généraux en chef, et qui doit leur apprendre à gagner des batailles et à diriger la guerre par une méthode autrement sûre que celle que les généraux avaient employée jusqu'à ce jour.

Cependant on veut bien reconnaître que les grands capitaines dont l'Europe admire encore les hauts faits, sans avoir eu le bonheur de découvrir la *stratégie*, ont néanmoins, quand ils ont réussi, agi conformément à ses principes.

...des armées du Rhin et de Rhin-et-Moselle,

Les cours d'art militaire de nos écoles sont pour la plupart conçus de la sorte. Les règles de la guerre y sont énumérées, énoncées et étiquetées. Pour tel auteur il y en a quarante et une, pas une de plus, pas une de moins. Tel autre prouve qu'on peut les réduire à vingt-quatre. Mais tous sont d'accord pour expliquer que c'est l'application de la règle n° 11 ou n° 15 (suivant la classification adoptée) qui a fait gagner telle bataille et l'oubli de cette même règle qui a fait perdre telle autre, avec autant de sûreté qu'on dit : l'eau bout à 100° centigrades ou à 212° Farenheit.

Le général Berthaut a voulu réagir contre ces tendances : il a bien fait. Ces classifications à outrance sont un moyen didactique commode, mais elles faussent l'esprit en lui montrant des maximes dogmatiques absolues dans une science (puisqu'on l'appelle ainsi) dont le caractère est plutôt d'être ondoyante, de ne pas comporter de solutions fixes, applicables à tous les cas identiques, et cela précisément parce qu'il n'y a jamais identité, parce que dans les situations qui présentent le plus d'analogies physiques, en quelque sorte, il y a des éléments moraux qui modifient considérablement les choses, comme la confiance des troupes ou la nature d'esprit des chefs.

Les règles de la guerre sont comme certaines formules de statistique, comme celle-ci, entre autres, que les villes se développent à l'ouest. Un spéculateur sensé en conclura-t-il qu'il fera un bon placement de fonds en achetant systématiquement des terrains à l'occident des villes, avec la certitude de voir leur valeur augmenter par la suite? Une telle conduite montrerait qu'il se méprend sur la valeur mathématique de la statistique : il ne faut pas prendre pour règle de conduite un simple moyen mnémonique.

Pour tracer un jardin, il faut être jardinier plutôt que botaniste et le promeneur peut s'y plaire et y admirer les massifs de fleurs sans connaître le nom latin et la famille à laquelle chaque plante appartient.

Le général Berthaut nous promène dans le vaste domaine de l'art militaire : il nous conduit aux endroits d'où le regard peut embrasser le plus d'espace, il nous montre les grandes avenues et aussi les recoins : mais il évite de nous ennuyer par des classifi[illegible]mules pédantesques, et c'est pou[illegible] oubliés quelques jours ava[illegible]tés.

II.

Quoiqu'il ne fit aucun étalage d'érudition, le général Berthaut était fort instruit et, appelé au ministère de la guerre, il y a apporté son solide acquit, ses infatigables habitudes de labeur et ses méticuleux scrupules de conscience. Ces qualités donnaient grand espoir à son arrivée : elles tournèrent à sa confusion. Un bon chef de bureau peut faire un mauvais ministre.

On conte que le général Berthaut ne donnait pas une signature sans avoir lu d'un bout à l'autre les pièces qu'on lui présentait, sans avoir refait les opérations, additions ou multiplications, qu'elles pouvaient contenir. Il travaillait trop.

Celui qui conduit la voiture, disait le maréchal Bugeaud, ne doit pas la tirer. Le capitaine ne doit pas faire le coup de feu. C'est pourquoi il a un sabre et non un fusil.

Un bon ministre de la guerre doit s'occuper de tout et ne rien faire : ce doit être un actif paresseux, à moins bien entendu qu'il ne soit un subalterne recevant d'un généralissime des instructions formelles sur la conduite à tenir, ce qui a lieu, par exemple, lorsque le souverain est le vrai chef de l'armée. C'était ainsi que les choses se passaient en France sous Napoléon. C'est ainsi qu'elles se passent aujourd'hui en Allemagne où l'empereur et son chef d'état-major sont les maîtres et où le ministre de la guerre n'est que leur instrument.

Actuellement, chez nous, les conditions sont différentes et cet emploi exige des qualités variées qui n'étaient nécessaires ni à un Clarke ni à un de Roon. La responsabilité parlementaire restreint le choix des officiers généraux à qui on peut offrir le portefeuille de la guerre. Il est utile que le candidat soit orateur, il est bon qu'il ait l'esprit délié et subtil, qu'il soit au courant des finesses et des mœurs de la tribune. Mais ce n'est là que le côté extérieur et, quoiqu'il ait son importance, il ne doit passer qu'en seconde ligne.

Au premier rang des qualités requises pour la direction des affaires militaires, il faut placer l'universalité des connaissances qui est, peut-être, ce qui manque le plus à nos officiers. Quels sont ceux d'entre eux, en effet, qui ont eu l'occasion d'étudier un budget, d'être initiés aux difficultés de la comptabilité ou de la procédure législative ?

On appelle tel général au ministère parce qu'il a été un bon chef d'état-major, c'est-à-dire parce qu'il a bien fait son service en sous-ordre, ou parce qu'il a vaillamment fait son devoir sur le champ de bataille, ce qui ne l'empêche peut-être pas d'être un esprit pusillanime dans son cabinet. « Votre mari (Murat) est un fort brave homme sur le champ de bataille, écrivait Napoléon à sa sœur la reine de Naples, le 24 février 1813 ; mais il est plus faible qu'une femme et qu'un moine quand il ne voit pas l'ennemi. Il n'a aucun courage moral. »

Confier le département de la guerre à un commandant de corps d'armée parce qu'il a bien dirigé ses troupes en campagne, c'est nommer un professeur à l'emploi de proviseur parce qu'il « fait sa classe » d'une façon remarquable.

On donne beaucoup dans ce travers en
peut-être ailleurs. D'un bon sous-officier on
et tout le monde d'approuver. Il y a pourta
spéciales à chaque grade. « Tel homme est
autre caporal », dit le colonel de Brack (1), e
avocat de talent fera un juge médiocre. Un
sera un détestable professeur : savoir et ensei
Ce qui n'empêche qu'on donnera plus volont
à un membre de l'Institut, verbeux, diffus ou
qu'à un très habile orateur, incapable peu
trouver par lui-même, mais très apte à met
découvertes des autres. En quoi on n'aura pas
c'est possible, parce qu'il ne s'agit pas seulen
ment ; mais un tel choix est absolument il
seulement en vue l'instruction des auditeurs

Rien n'est donc plus singulier à ce titre
les éloges donnés successivement aux diffé
de la guerre : celui d'hier était excellent parc
sait la troupe et que même il ne connais
troupe ; celui d'aujourd'hui est non moins
qu'il ne la connaît pas et ne l'a jamais conn

Le vrai, dans tout cela, c'est que les mili
préparés à la direction des affaires parce que
stamment vécu dans l'exercice de leur professi
quis cet enroidissement d'esprit et de caractèr
Trochu signale comme la marque particu
troupiers, et ils y ont spécialisé leurs idé
finant dans l'étude de leur métier qui est for
au contraire, ils sont restés éloignés de la
reproche de n'en pas connaître l'élément
savoir point faire la part de cette force mor
vrais hommes de guerre ont reconnue et su
qui est faite non seulement de convictions,
pour beaucoup, de préjugés, non seulemen
ment, mais encore de traditions et de légen
quoi on est si peu favorable, dans l'armée,
émise d'appeler un civil au département de l

La conclusion finale, c'est qu'il n'est pas
un ministre et que ceux qui acceptent le
généralement à plaindre lorsqu'ils ne réuss
nement, beaucoup plus qu'à blâmer.

III.

Plaignons donc le général Campenon, com
fait pour son prédécesseur, comme nous au
à le faire pour le général Billot. Plaignons
laquelle tous ces changements ne sont guère
aurait besoin d'un peu de calme et de stabili
qu'elle fût conduite, d'un mouvement égal,
suite et continuité.

A la place de la machine militaire telle qu'elle
d'hui, il est permis d'en concevoir une autre, com

(1) *Avant-postes de cavalerie légère*, 6e édition,

mais, indépendamment des dangers auxquels on risquant de se trouver pris au dépourvu entre le s ne marchant plus et le mécanisme nouveau ne encore, il faut tenir compte de ceci, qu'une machine de toutes pièces, tombe elle-même sous l'application is, et que le temps ferait reconnaître bien vite chez tiles et des inconvénients, malgré les sacrifices s nécessités pour sa construction.
solution du problème est plutôt la suivante : passer, sans interruption, de la machine que l'on possède à perfectionnée et indéfiniment perfectible.
la méthode est celle qui réunit toutes les conditions ilité et de réalisation pratique.

mait le général Campenon à la tribune, le jours après, il quittait le ministère. Bien que a été repris depuis en tout ou partie, il y a a eu une interruption. Au surplus, lorsqu'on veut faire table rase de ce qui existe, lorsqu'on améliorations successives, plus encore peut-l'on veut faire du neuf, il faut une certaine . Si l'un touche à une transmission, l'autre nache, le suivant à une autre partie de l'ap- à qui s'en prendre quand les rouages ne l'ouvrier lui-même ne s'intéresse guère à en reprenant les projets de son prédéces-général Billot en a modifié sensiblement la peut dire qu'il a introduit des éléments la question.
du général Campenon — et son succes-cela — a été d'appeler à lui des hommes individualités plus ou moins marquantes de demander le concours de leurs connais-, jugeant modestement qu'un seul homme connaissances encyclopédiques, ce qui est aussi que les comités consultatifs peuvent encombrants, bien embarrassants, bien absor-a des exemples. Mais enfin il est probable la reconstitution du conseil supérieur de la istre s'était senti assez fort pour résister à ses empiétement, au besoin, et qu'il n'a pas voulu été de cœur une entrave et une occasion de

avec laquelle il a appelé le maréchal Canrobert de ce conseil, après avoir pris comme chef n officier compromis dans les affaires du 16 Mai, jeter de la déconsidération sur la pureté canisme pourtant éprouvé et poinçonné. Il est que cet acte de justice ait rendu le général populaire dans l'armée chez laquelle on n'ou-roure, la sollicitude pour le soldat et la géné-ise de celui qui, en Crimée et à Metz, s'est retiré au second rang pour laisser place à un

exemples sont rares dans l'histoire, surtout contemporaine. Il faudrait peut-être remonter République pour en rencontrer de sembla-s l'esprit de sacrifice, le sentiment de la camaraderie étaient portés à un degré extraordinaire et c'est ainsi que des chefs consentirent volontiers à rentrer dans le rang et à servir sous les ordres de leurs subordonnés de la veille. Sous d'autres régimes, on peut moins compter sur tant d'humilité. Gouvion Saint-Cyr, rapportant que l'archiduc Charles a retiré aux généraux Latour et Wartensleben les commandements en chef qu'ils exerçaient pour les mettre chacun à la tête d'une simple division, estime que la résignation de ces officiers à accepter cette sorte de déchéance est « un acte de patriotisme qui doit se produire assez souvent sous l'influence de certains gouvernements, mais que l'on rencontre bien rarement dans une monarchie. Et, — ajoute-t-il, — je ne conseillerais pas à un généralissime qui ne serait pas prince du sang d'user de ce moyen » (1).

Par deux fois solliciter ou subir le second rang, quand on a qualité pour prendre ou réclamer le premier, c'est faire preuve d'une modestie bien inusitée, quand ce n'est pas témoigner d'une âme pusillanime. Mais c'est encore là le moindre des mérites du maréchal Canrobert, dont les qualités militaires sont de premier ordre : la foi, l'amour de son métier, le mépris de ces officiers sans éducation qui déshonorent l'uniforme, l'expérience du champ de bataille et une vaillance aujourd'hui légendaire.

Les qualités du général de Miribel n'étaient pas tout à fait du même ordre, et d'ailleurs l'emploi de membre du conseil supérieur n'exige pas les mêmes aptitudes que celui de chef d'état-major. Le titulaire de ce poste doit être fort au courant de l'état actuel de la tactique, des mœurs de l'armée, de ses besoins de toute nature. Moins ces fonctions sont bien définies, plus il lui faut de vivacité et de souplesse d'esprit pour faire face à toutes les besognes; mais, pour qu'il s'acquitte bien de sa tâche, il faut qu'il joigne à ces facilités naturelles une grande rectitude de jugement et une énergie de travail toute particulière. L'opinion de l'armée attribuait tous ces dons au général de Miribel, qui est jeune et dont les états de service sont brillants : on a donc vu son élévation sans déplaisir et même avec grande satisfaction à certains égards.

Les choix faits par le général Campenon dans le personnel ont été presque unanimement approuvés par la presse militaire. Elle a accueilli l'ensemble de ses propositions avec moins d'entrain ; tout en étant sympathique au ministre et à son œuvre, elle a fait des réserves sur certains points.

IV.

Le premier projet de loi qu'il avait annoncé devait modifier le recrutement en réduisant à un minimum de trois ans la durée du service actif et en établissant une répartition plus équitable des charges militaires.

On se souvient de la lutte violente qui a éclaté à l'Assemblée nationale, en 1872, entre les partisans des armées nombreuses, forcément peu instruites, et les armées de vieux soldats, forcément restreintes. ...orte de terme

(1) *Loc. cit.*, t. IV, p. 8.

moyen, ce qui est rarement de bonne politique. « L'un soutient que deux et deux font quatre; l'autre prétend que deux et deux font six. Irez-vous faire de la conciliation en disant que la somme est cinq ? » demandait-on naguère aux représentants de la théorie du juste milieu.

La solution adoptée a un caractère inique qui blesse les sentiments si égalitaires du peuple français. Elle a aussi un caractère illogique qui effarouche son bon sens habituel, puisque, tout en déclarant que trois ans ne suffisent pas pour faire un soldat, on a sous les drapeaux une portion de l'effectif qui n'y reste qu'un an, souvent même moins. « Chaque année, l'on ne manque pas de constater, dans les rapports officiels, l'excellence des résultats obtenus avec les jeunes gens qui en font partie ; et surtout quand les nécessités budgétaires obligent d'avancer leur libération, on s'empresse de déclarer que leur instruction militaire est complète et ne laisse rien à désirer (1). »

Cette demi-mesure est plus encore qu'injuste et illogique : c'est un véritable trompe-l'œil et, de plus, elle crée des complications dont chacun s'aperçoit journellement. Le général Trochu (2), qui fut le champion du service réduit et lutta vivement contre l'influence de M. Thiers, fait ressortir avec force ce double caractère de la combinaison admise par la législation de 1872 : elle manque de simplicité — imperfection grave quand il s'agit du principe sur lequel doit reposer en équilibre l'organisme d'une armée nationale — elle manque encore de grandeur et de justesse. Le service obligatoire, au lieu de rester une « vérité patriotique », est devenu une « fiction administrative ». Il est moralement atteint aux yeux de la nation, non pas seulement dans son application, mais dans son dogme. Le soldat, avec la nouvelle législation comme avec l'ancienne, est la « victime du sort », et pour lui le *bon* numéro est toujours celui qui le classe dans la deuxième portion du contingent, qui diminue ses charges militaires.

Ce sentiment n'est-il pas naturel ? Puisqu'il y a inégalité dans les situations, est-il surprenant que chacun souhaite qu'elle soit en sa faveur ? Un pareil système provoque forcément la jalousie. « Vous juxtaposez dans nos régiments les soldats de cinq ans et les soldats de six à douze mois. Mettre en contact des fortunes si différentes dans la compagnie, dans l'escadron, dans la batterie, c'est courir le risque de substituer l'envie à l'émulation, de détruire à son origine l'esprit de camaraderie militaire et de solidarité. »

L'auteur conclut alors au service égal pour tous et fixé à trois ans *au maximum,* n'admettant d'autres exceptions que celles qui sont conquises par le travail et légitimées par des intérêts généraux d'ordre supérieur. C'est à ce titre, par exemple, qu'il défend l'institution du volontariat d'un an, dont le principe est si méconnu parce que l'application en a été faussée et détournée de son vrai sens, et dont l'existence est profondément menacée.

(1) *La durée du service actif* (*Journal des sciences militaires*, septembre 1881, p. 385).

(2) *L'armée française en 1879*. La loi sur le recrutement.

Le général Campenon, lui, demandait que l
vice ne s'abaissât pas à moins de trois ans. C
mum. Et comme les ressources du budget n
mettre d'entretenir la totalité des contingent
aussi longue période, il fut bien obligé de s'av
dient pour diminuer le nombre des hommes
drapeaux. Ne voulant plus du tirage au so
l'exemption le gros lot d'une loterie, il prop
les dispenses à titre de soutien de famille da
tion considérable.

On s'éleva fort contre ce procédé, dont la m
eût créé de véritables iniquités, puisque tou
charges militaires serait retombé sur les class
véritables fictions, car on ne peut fixer à l'ava
des familles qui auront besoin de soutiens. La
potisme, auraient pu s'exercer facilement dar
trations municipales chargées de la désignation
et les mœurs publiques, encore scrupuleus
eussent été mises en tentation de relâchemen
tion.

Le nouveau ministre de la guerre n'a don
cette disposition dans le projet qu'il soumet a
il demande qu'on conserve la séparation du
deux portions, à raison de l'impossibilité, au
budgétaire, de maintenir sous les drapeaux la
fectif annuel pendant une durée de trois an
portion y serait conservée pendant ce temps ;
rait assujettie qu'à un an de service seulem
entre les deux catégories serait fait par voi
sort.

Ce sont encore là de ces demi-mesures qui
satisfaction aux besoins d'égalité et de logique
Tous les reproches adressés au système actu
gueur s'appliquent à celui qui est proposé.
veulent pas reconnaître, avec le général Troch
lution s'est faite dans les mœurs du pays,
d'être de l'armée a changé, qu'il faut prépare
soldats, mais des citoyens disciplinés prêts à
le cas échéant. En cas de guerre, les hommes
au régiment dégrossis, comme les blocs de p
porte aujourd'hui tout appareillés pour cons
fices. Il reste à les mettre en place, à les cime
leurs faces, parfois même à y sculpter des mo
ornementations.

Est-il nécessaire que les soldats quittent le
ce fini d'instruction qu'on exigeait jadis ? No
ornementation de parade, un luxe de temps
connaissent point les époques de guerre. Il
surcharger de tout ce que pourrait lui enle
à laquelle il va retourner, mais lui donner l
saire pour que, rappelé au corps, il devienne
soldat. Ce minimum indispensable, c'est le se
voir et le savoir technique qui s'acquiert si
être dans la cavalerie, où il faut un assez long
L'élévation du niveau intellectuel et de l'éduc
rend ce dégrossissement facile.

a appris beaucoup de choses, disait le co- à ses cavaliers; les exercices multipliés aux- a livrés ne seront pas perdus pour vous parce eront pas tous leur application. Vous retien- e ces classes laborieuses qui ont brisé vos corps, l'esprit de discipline et l'adresse indi- r vos armes et vos chevaux, base fondamen- ctique. » C'est là le but qu'on se proposait qu'on avait à cette époque (1831) : briser les corps; mais on ne se bornait pas à ces points l'auteur ajoute : « Nous trierons dans le reste pensable de ce qui est moins utile. » Ce sont dont on peut, dont on doit se passer aujour- ce qui est des caractères, il est devenu plus gereux, de vouloir les briser; on se contente

que les pratiques de l'ancienne armée dispa- t place à d'autres mœurs. On hésite pourtant lument la nouvelle face que présentent les cule devant les conséquences extrêmes d'un , mais qui choque la tradition et blesse cer- un peu poétiques : c'est l'importance pré- mbre. Les gros effectifs valent souvent gnée de héros. Et, au fait, Léonidas ne inutilement aux Thermopyles ? quantité a été fort discutée, et, à vrai évident que la qualité ne soit pas en gement une infériorité numérique assez a eu des preuves ; mais là n'est plus préci- . On accorde aujourd'hui assez unanime- le plus de monde possible sous les drapeaux tait M. Thiers, il y a dix ans, pour ne citer sur les moyens à employer qu'on ne s'en- peu probable que ceux du nouveau projet mi- blent satisfaisants. Peut-être l'adoptera-t-on itude et, pour en finir, puisqu'on voit des , sous ce prétexte, des lois dont personne

ce qui vient d'arriver avec la loi sur l'admi- l'armée, loi qui contient des dispositions géné- ouvées, telles que l'indépendance du corps de qui présente bien des parties défectueuses. Le n'y a pas encore recouvré en toute plénitude affaires, et il est à prévoir qu'avant peu des ibution se feront jour et qu'on songera alors à qu'on a fait de guerre lasse. Ce sera le mo- parler.

ment des lois relatives au recrutement et à la de l'armée, le cabinet du 16 novembre comptait création de troupes spéciales à l'Algérie, qu'on de soldats plus âgés que ceux du continent ; aussi qu'il proposerait la constitution d'un d'armée disponible qui pût être jeté, à un sur un point où on aurait à produire un ef- ; pour les cas plus graves, mais dans les- pas utile pourtant de mettre en jeu la tota- lité des forces du pays, le ministre demandait que la loi concédât au gouvernement la faculté de convoquer partielle- ment les réservistes de l'armée active dans des circonstances déterminées.

Le général Campenon réservait la grave question du mode d'avancement, avec l'assentiment de la Chambre; il promet- tait le dépôt prochain d'un certain nombre de projets d'ordre moins élevé, mais non sans importance. C'était d'abord une loi constituant l'artillerie de forteresse, puis une autre qui réglait la tenue des différentes armes ; d'autres, enfin, sur l'unification des soldes, la réorganisation du service des re- montes et la revision du tableau des emplois civils réservés aux anciens militaires.

V.

Quelques jours après, le nouveau président du conseil des ministres expliquait en ces termes les intentions du départe- ment de la guerre :

« Nous poursuivrons activement la revision de nos institu- tions militaires déjà mise à l'étude par nos prédécesseurs.

« Le problème nous paraît devoir être abordé et résolu à un point de vue d'ensemble. La réduction du service mili- taire à trois ans ne peut être obtenue qu'à l'aide d'un bon re- crutement des sous-officiers et d'une solide organisation de troupes spéciales pour nos possessions extérieures. »

Introduire dans le problème comme premier élément la question des sous-officiers, c'était en renverser les termes et faire prédominer le détail sur l'essentiel.

Il est bien évident, comme le dit le *Journal des sciences militaires* dans un remarquable article déjà cité, il est bien évident que, dans l'état actuel des choses, les deux questions sont malheureusement connexes.

Mais il ne l'est pas moins que cette connexité n'est qu'accidentelle. Elle provient uniquement de ce que nous n'avons pas encore trouvé, — ni même cherché sérieusement, il faut bien le dire, — le moyen de recruter nos cadres de sous-officiers sans faire appel aux hommes qui ne veulent pas rester sous les drapeaux au delà du temps prescrit par la loi.

La chose n'est, du reste, contestée par personne et je n'insiste pas. J'admets parfaitement que la question des sous-officiers doit être résolue avant qu'on puisse pratiquement en venir à une réduction du service actif. Je crois même que la durée actuelle, surtout depuis son abaissement à quarante mois, est insuffisante à ce point de vue et absolument incompatible avec une bonne alimentation des cadres.

Mais précisément pour cela, je crois aussi qu'on peut, dès aujour- d'hui, discuter cette question de la durée du service actif d'une ma- nière indépendante.

Même avec le maintien du *statu quo* actuel, il serait parfaitement chimérique de compter pouvoir produire et former de bons sous- officiers, sans recourir à des procédés spéciaux. Il est donc illogique de prétendre qu'on ne peut modifier le *statu quo* lui-même, avant que ces procédés spéciaux aient été découverts et appliqués.

En d'autres termes, le temps du service actif est aujourd'hui trop court déjà pour permettre de faire des sous-officiers. Il n'y a donc plus d'inconvénient à le raccourcir encore, si l'on constate qu'il est en même temps d'une longueur superflue pour faire simplement des soldats.

Le moyen imaginé par le général Billot n'a pas grand'- chance de donner de bien merveilleux résultats ; on n'accor-

dera d'emplois civils de l'État qu'aux sous-officiers qui auront porté les galons pendant trois ans au moins, moyennant quoi on espère avoir de bons cadres.

Il est vrai que le ministre de la guerre a eu d'autres soucis en tête et que la question des sous-officiers n'est pas la seule qui l'ait occupé. Il ne s'agit pas ici de l'uniforme nouveau qu'il vient d'octroyer à l'infanterie en don de joyeux avènement. C'est l'habitude en ce pays de changer à la première occasion un détail de la tenue ou un autre. On conte à ce sujet que le grand Frédéric, qui s'était fait un musée de statuettes portant les différents uniformes des armées européennes, avait laissé nues celles qui étaient destinées à porter les uniformes français à cause de leurs changements par trop fréquents et des dépenses qui en résultaient. D'autres que lui en feraient aussi l'économie, sans doute, s'ils le pouvaient.

La question sérieuse que le nouveau ministre a eu à traiter, ç'a été le remplacement des commandants de corps d'armée, affaire assez délicate et à laquelle il paraît avoir donné la bonne solution en faisant permuter entre eux ceux de ces généraux qui atteignaient le terme de la durée légale de leur commandement.

La loi prescrit, en effet, que normalement un général de division ne doit pas rester plus de trois ans à la tête de son corps d'armée. Cette mesure a-t-elle été prise, comme l'ont dit les adversaires de la décision prise, en vue de faire passer par les grands commandements le plus d'officiers possible, pour leur donner une occasion d'apprendre ou de se révéler? N'est-ce pas plutôt une précaution d'ordre politique prise par crainte de voir le pouvoir militaire d'un homme s'affermir dans sa région et se transformer en une puissance redoutable au jour où il aurait acquis un ascendant personnel sur ses troupes, où il se serait entouré de ses créatures, où il aurait écarté les opposants? Dans ce cas, le déplacement des chefs produit précisément l'effet voulu et il a ce grand avantage de ne pas remettre en sous-ordre ceux qui hier étaient chefs.

Ce serait peut-être un beau texte de discours et de réflexions philosophiques que ce retour des grands à la poussière, cette élévation des humbles destinés à retomber eux aussi à jour fixe (au bout d'un délai de trois ans) : ces vicissitudes ont pu inspirer de beaux articles et des paroles consolantes. Mais l'armée est moins philosophe.

Un jour un poète passait près d'une échelle appuyée contre un mur et il entendit les échelons d'en haut qui se moquaient de ceux d'en bas et faisaient sonner bien haut la gloire de leur position supérieure. Henri Heine — car c'était lui, ce poète qui entendait si bien le langage des choses — se contenta de retourner l'échelle.

L'échelle hiérarchique ne peut pas se retourner de même. On ne peut pas mettre au cœur de l'homme l'amour du commandement et lui en donner les jouissances pour le condamner ensuite à la subordination et à l'obéissance. Soumise à des alternatives de dilatation et de compression, la volonté se refroidit et se détend.

On a bien proposé de mettre en disponibilité les anciens commandants de corps d'armée, mais c'est ur
France n'est pas assez riche pour se payer. Si s
le lui permettaient, ne ferait-elle pas mieux c
hauts grades, comme le maréchalat, par exe
être encore un de plus? Car « la France, disait
le seul pays où l'on ait omis, au grand préjudic
de créer un grade intermédiaire entre ceux d
général (divisionnaire) et de maréchal, pour co
corps d'armée. La dignité de maréchal ne co
commandement en chef. » Avec l'organisation
un général de division, le plus jeune peut-êtr
l'autorité pendant trois ans. « L'amour-propre,
auteur, souffre d'obéir à son égal, surtout s'
moins ancien; et l'amour-propre, cause de ta
de tant de mal, exerce dans le métier des ar
mense puissance, car il en est la vie (1). »

Ce système avait été mis en pratique par Mor
il avait donné l'un de ses corps à Desaix, l'aut
Saint-Syr qui s'exprime ainsi à ce sujet : « L
par corps simplifie les rouages de l'administ
minue le travail du général en chef : c'est do
tionnement, car tout ce qui simplifie amélio
rend la condition des généraux chargés du co
de ces corps extrêmement pénible, en metta
ordres des généraux qui leur sont égaux en gr

La lacune existe manifestement : les chefs
commandent leur bataillon, — les colonels, leu
les généraux de brigade, leur brigade, — le
division, leur division. Rien de plus naturel ;
de là, on trouve que le commandement des c
voire des armées, n'est pas réservé à un grade
un général de division qui l'exerce, et qui l'exe
rement, système que l'expérience, une expérie
a déjà condamné.

Le comte de Saint-Germain, alors qu'il était
de la guerre, avait déjà imaginé de changer
les généraux, au bout d'un petit nombre de
mettre « successivement en activité, et par là
les tenir en haleine ». Ces mutations incessan
rent les observations suivantes d'un de ses c
qui a eu son franc parler avec lui, du moins p
« Quelle confiance voulez-vous que les trou
dans des officiers généraux qui ne font que de
et qu'on remplace l'instant d'après par d'autre
n'ont ni les mêmes connaissances ni le mê
les exposer à un ballottage désolant pour elles
mot, anéantir toute leur consistance. »

Atténuez la violence de ces conclusions, pui
mandants de corps d'armée restent en place
années et non plus pendant des mois, et vou
tique juste d'une mesure qui, dictée par des c
politiques dont il n'y a pas à tenir compte ici,
ment mauvaise, à supposer même que les che

(1) *De l'esprit des institutions militaires*, 3e partie,
(2) *Loc. cit.*, t. III, p. 9.

és à déchoir au rang de simples division-
pourquoi ne pas créer un grade spécial?
compensation, supprimer un échelon dans
serait-ce pas une occasion toute trouvée
de de sous-lieutenant qui ne correspond à
être à le laisser subsister pour les officiers
lieutenant et le sous-lieutenant qui ont des
égaux, une égale part de responsabilité et
l'un par rapport à l'autre dans un état de
ns fâcheux peut-être qu'on ne se l'imagine,
s inexplicable.
loi sur l'avancement sera en discussion, et
pe ce sera bientôt, il sera temps de revenir

qu'elle soit modifiée, l'ancienne législation
jet reste en vigueur et son application sou-
ses plaintes. L'évaluation des « campagnes »
provoqué d'énergiques récriminations. Un of-
un autre, toutes choses à peu près égales
plus de « campagnes » que lui. C'est de tra-
et on pourrait même, en cherchant bien,
écrite. Or est-ce véritablement là un
?

dire là-dessus. Qu'on soit envoyé à l'en-
heureuse chance puisqu'on peut trouver
remarquer. Donc faire campagne et ne
est presque comme d'être resté en sa
on a eu à supporter des fatigues excep-
grand risque d'être atteint par les épi-
armées traînent malheureusement après
titre de dommages-intérêts qu'on a droit à
.

penser de cette théorie, il est un cas où
pas pouvoir être admise, c'est quand il n'y a
ni risques, ni guerre, en un mot. Eh bien,
: *Une campagne en Tunisie* (ou *en Algérie*)
services d'officiers qui sont pendant 24 heures
sur le sol africain, où ils ont accompagné
et d'où ils rétrogradent, leur mission ac-
rentrer à leur corps. Les prescriptions minis-
assimilent le séjour en Algérie à une cam-
qu'on considère la vie qu'on y mène, la fa-
nouveau qu'on y trouve, comme équivalant
nible du soldat qui se bat. Il y a encore là-
réserves à faire, car tel séjour d'Algérie est
doux et plus facile que celui de telle garnison
est assurément moins rude. Mais qu'on soit
ne ayant séjourné dans la colonie parce qu'on
dimanche et qu'on en est reparti le mardi
nant quoi on se trouve avoir un titre de plus
que les camarades, c'est ce dont les cama-
. Ils voudraient qu'en attendant la nouvelle
ce sens les traditions et qu'on réservât
ur autre chose que pour une corvée plus
s, car bien des officiers considèrent
Méditerranée comme un joli voyage
d'agrément et surtout comme une heureuse diversion à la monotonie de la caserne.

VI.

A propos de l'enseignement du maniement des armes dans les écoles, des divergences se sont produites dans l'opinion. Les uns ont applaudi à l'introduction des exercices militaires dans les collèges et les écoles : les autres ont crié à l'invasion du caporalisme.

On a dit déjà et l'on dira encore que notre tâche tend à ramener au militarisme cette espèce d'automatisme du corps et de l'esprit tant admirée par les grands exploiteurs d'homme.

C'est là une erreur profonde : l'éducation militaire, au contraire, est la plus sûre protection contre le militarisme. Elle développe, non les tendances serviles, mais les qualités de l'homme vraiment libre, car la liberté n'est pas troublée ni entravée, mais bien assurée et consacrée par l'obéissance à la règle, à la loi.

Non, l'éducation militaire, telle que nous l'entendons, ne prépare pas de prétoriens. Elle formera des citoyens prêts au suprême sacrifice, pour la liberté et pour la patrie, et qui, quoi que l'avenir leur réserve, quelques devoirs qui leur soient imposés, auront appris que les efforts doivent grandir avec les devoirs. Elle sera la base la plus solide de cette éducation civique qui doit être la préoccupation principale des hommes à qui la nation a confié l'honneur de préparer ceux qui devront faire sa joie, sa fortune et sa gloire.

Ainsi parlait, le 25 janvier dernier, à la commission de l'éducation militaire, le ministre de l'instruction publique d'alors. Médecins et littérateurs, gymnasiarques et soldats, dessinateurs et musiciens, coudoyaient dans cette réunion les représentants de l'Université : il s'agissait en effet d'étudier tout un système d'éducation nationale destiné à « chauffer » ou, comme l'a dit M. Paul Bert, à réchauffer les jeunes citoyens. Récits patriotiques, chants patriotiques, dessins patriotiques : tout patriotique. On a trouvé que tout est trop. Le patriotisme (1) vient tout seul par la seule élévation des idées, par l'étude désintéressée de l'histoire qui n'est ni l'apologie ni le pamphlet, par la communauté des intérêts, de la langue, autant que par celle des passions. On peut fabriquer un bachelier; on ne peut pas, on ne doit surtout pas essayer de fabriquer un patriote. Ce qui est sentiment doit être acquis, personnellement acquis, et non reçu tout fait, au risque d'être postiche.

A ces reproches, d'autres critiques en ajoutaient d'ordre plus matériel : à les en croire, les exercices militaires proprement dits ne sont pas à leur place dans l'école.

Cette même opinion a été émise ici (n° du 26 novembre 1881). Elle était appuyée sur cet argument que ces exercices ont pour but au régiment de créer la discipline et cette sorte de sentiment moral que les militaires nomment le coude à coude, c'est-à-dire la conscience d'une solidarité, mais d'une solidarité machinale, assez différente de la camaraderie.

L'enfant, le jeune homme même, ne sent pas les choses de même et il est possible qu'on n'obtienne pas de lui ces

(1) Voyez l'intéressant article de M. Charles B
patrie, dans la *Revue politique et littéraire*, n°

qualités qui font le bon soldat et que développe l'exercice. On pourra sans doute obtenir de lui la précision des mouvements et l'immobilité automatique, dans certains cas, en excitant son amour-propre et en développant son émulation; mais bien souvent aussi on n'arrivera à ce résultat, si on y arrive — ce qui est fort douteux — que par la sévérité et les rigueurs. C'est justement ainsi que commence le caporalisme : on ne peut comparer la discipline imposée par de tels moyens à celle que crée dans le régiment le sentiment de coopération et d'aide mutuelles que fait la cohésion des conscrits rassemblés d'un peu partout.

On peut discuter sur ce point avec de bonnes raisons pour et d'aussi bonnes contre: les enfants instruits, ayant acquis par leur éducation patriotique le sentiment de leurs devoirs, sauront acquérir la rigidité de tenue et la correction des mouvements sans qu'il soit besoin de verges ni de menaces. Fort bien, et, à ce compte, rien à dire, sinon qu'il faut en ce cas donner vraiment et effectivement les moyens d'instruction nécessaires. Or les fusils scolaires pour lesquels un crédit d'un million a été voté sont distribués avec une parcimonie fort explicable. Telle école comptant une trentaine ou une quarantaine de garçons a reçu pour sa part trois fusils. Il est vrai que la municipalité a été invitée à en acheter d'autres du même modèle. Mais les municipalités hésitent à faire cette dépense.

« Il serait facile de démontrer, disait M. Paul Bert, qu'un million mis entre les mains d'un ministre de l'instruction publique pour l'éducation militaire est économisé par dizaines entre celles du ministre de la guerre. » C'est cette démonstration qu'attendent les contribuables.

Pour ce qui est de la gymnastique, elle serait probablement plus aisée à faire et on en trouverait les éléments dans la belle étude de M. du Bois-Reymond sur l'*Exercice*, publiée ici même le 28 janvier dernier. On y voit tout le parti qu'on peut tirer de la gymnastique, de l'escrime, de la natation, de l'équitation, de la danse, du patinage, pour le développement du système nerveux central et pour la mise en équilibre des muscles. Les Anglais sont très justement fiers de leurs jeux de paume de crocket et autres analogues, et de leurs régates classiques. Ces exercices, par la variété de mouvements qu'ils exigent, sont pour le corps un exercice excellent, dont la nation entière reconnaît l'utilité.

« La passion avec laquelle on suit dans toutes les parties de la Grande-Bretagne les joutes annuelles des Oxfordiens aux couleurs bleu foncé et des Cambridgiens aux couleurs bleu clair peut être comparée seulement à l'enthousiasme des Grecs pour leurs jeux nationaux ; elle excite la jeunesse aux plus grands efforts. » En France, il semble qu'on tienne moins à ces excellents passe-temps et qu'on aime davantage jouer au soldat. Les bataillons scolaires ont un grand succès pour le moment : on met leur uniforme à l'étude, on les représente sous tous les aspects dans les journaux illustrés, on va les admirer sur les places d'armes qu'ils honorent de leur présence.

Dans la réunion que tint la commission d'éducation militaire, après la séance d'ouverture, on décida, en principe, la création d'adjudants-majors scolaires — of attachés aux établissements d'une certain d'adjudants scolaires — sous-officiers *en ac* choisis de préférence parmi ceux qui aurai à l'instruction des engagés conditionnels ou vice analogue. Ils conserveraient les insign et l'uniforme de leur corps, dont ils seraient tachés. Nourris et logés dans les établissem recevraient, en outre, sur les fonds du bud tion publique, un traitement annuel de 120(tendait donc que nous n'avions plus de so nos régiments ?

Le programme d'études assigné à la co sur les points suivants :

Enseignement des exercices militaires et du ma choix des armes; distribution des fusils et des c livres, d'images et de chants; discipline intérieure d'internes; gymnastique, escrime, fêtes, revues, en général, continuation de l'éducation militaire e — Inspection.

Des sous-commissions furent créées pou verses questions; mais, par le fait de M. Paul Bert, l'entreprise tentée de créer u litaire se trouva abandonnée. Le nouveau struction publique est-il donc de ceux qui collégiens gambader ou se disloquer aux barres parallèles plutôt que de les voir rang immobile et silencieuse? A-t-il donc cette c homme on peut toujours faire un soldat, m des soldats on ne fait pas forcément des ho il a bien accepté qu'on parlât de trapèzes, et de maniement d'armes. Il ne s'est dérobé où il s'est agi « de transformer la jeunesse une légion de braves Français, de les arm de ce faisceau de mâles sentiments et d'hab font le vrai soldat : c'était d'abord le culte d se fût fortifié l'amour de la patrie; le goût n'éloigne jamais du goût des livres que ceux appris à les pratiquer ensemble ; le respect d'où naissent l'unité dans l'effort et l'égalité l'orgueil du nom français, enfin, avec toute l pour le bien porter, tout le courage qu'il fa le laisser périr (1). »

Le parti pris du ministre contre le dévelo prit militaire dans les écoles est relevé avec sans esprit par le sympathique poète qui p triotisme français qui symbolise la revanch sente l'armée. Il a montré déjà en d'autres talent réel de pamphlétaire et il fait song Courier (qui lui aussi appartint à l'armée) e le souvenir, d'ailleurs, en le citant à la pre brochure de revendication. Il a beau jeu de

(1) *De l'éducation militaire*, par Pa nouvelle.

r lui : membre de la troisième commis-
logue de livres militaires et patriotiques ;
oix et catalogue de chants ; projet de re-
nages et gravures ; inscriptions, fêtes et
son rapport sans que le ministre en mît
voix. C'était pourtant, comme il le dit, le
résident de la commission. Mais, suivant
, il présidait à ces travaux tout juste
s à la destinée humaine : ciseaux en

ons, l'auteur des *Chants du soldat* ne pou-
ce qu'il fit avec sa crânerie habituelle,
t le courage de dire la vérité et même de
qui a la main pleine de vérités et qui ne
roverbe arabe, celui-là est comme l'odo-
ert dont personne ne jouit. » Le poète n'a
emin-là.
eut considérer la commission comme
la question de l'éducation militaire telle
us paraît ajournée provisoirement.

VII.

polémique a éclaté en Angleterre à l'oc-
-marin dont certains officiers redou-
ès eux, c'est là une porte ouverte aux
i les trains pourront circuler entre
sécurité de l'île devenue presqu'île se
ise, l'isolement de la Grande-Bretagne
réduisant alors à une simple fiction.
tourner en dérision ces craintes chimé-
t ailleurs. Elles ont pourtant cette qua-
pirées par un sentiment de patriotisme
s les Français hostiles au percement du
t surprenant qu'on attache dans le monde
importance à l'ouverture d'un tunnel qui
ages celui qu'on peut intercepter le plus
lus complètement. La destruction d'un
ral, de bien moins de conséquence que
tunnel, et il ne semble pas très juste de
in de fer à une route. Il suffit d'enlever
in de fer pour qu'il ne puisse plus servir
l achève de se mettre hors de service.
passage de défilé, le plus téméraire dé-
ien à côté d'une invasion par l'étroit boyau
ent à la grande île ; ceux qui la tenteront
r Roncevaux avant de se mettre en route.
ner du cor, ils seront sûrs de mourir.
ée prussienne maîtresse du grand égout
pendant le siège et venant déboucher une
la Madeleine ?
nent les Français utiliseraient cette
parer de l'Angleterre. On a pu tout
ent les Anglais repousseraient cette
he du tunnel comme un chat de-
t entourée de batteries, ils lais-

sent, sans rien dire, débarquer une certaine quantité de troupes, puis les mitraillent à bonne portée. Les envahisseurs épouvantés remontent précipitamment en wagon et partent à toute vapeur. Dans leur fuite, leur train rencontre un train de renfort amenant des réserves. Collision épouvantable, qui se renouvelle de cinq en cinq minutes, par suite de l'arrivée successive de nouveaux convois chargés de troupes. On apprend enfin à Calais l'horrible catastrophe ; on arrête la circulation et on envoie tous les soldats de l'expédition ramasser les morts et déblayer la voie.

A ce moment, la flotte anglaise, avec ses puissants engins de destruction, avec ses torpilles lancées, crève la voûte du tunnel : la mer s'y précipite avec un fracas épouvantable, et... il n'y a plus d'armée française.

En résumé, la défensive n'a qu'à gagner à la création du tunnel. Mieux vaut pour elle voir un corps d'armée s'y engager que voir ce même corps transporté par une escadre de débarquement. Une descente de notre flotte sur des côtes aussi puissamment gardées que celles de l'Angleterre paraît une aventure impraticable. L'entrée souterraine des troupes par un unique chemin n'est-elle pas encore plus improbable et impossible dans l'état actuel des choses ?

C'est qu'il n'est pas d'abord si aisé qu'on le croit de faire voyager les troupes en chemin de fer et surtout de les faire déboucher en terrain ennemi. Les voies ferrées, bonnes pour la concentration, ne sont utilisables qu'en arrière de la base d'opérations, ou, pour parler autrement que les cours d'art militaire, que sur les derrières de l'armée. L'assaut d'une place forte, le passage d'une rivière en face de l'ennemi sont des entreprises périlleuses ; mais quand on les tente, c'est avec le sentiment du concours qu'on trouvera dans les troupes placées à portée immédiatement derrière et qui suivent. Dans le cas d'une expédition sous-marine, la colonne serait en l'air, pour employer l'expression technique assez déplacée ici : elle serait isolée.

La succession des trains ne peut jamais être très rapide, même dans les conditions d'exploitation les plus favorables et quand le va-et-vient du matériel est bien assuré. Notre ligne de l'Est a fourni pendant la guerre de 1870 jusqu'à 74 trains par jour, à la grande admiration de tous les hommes compétents. Or 74 trains ne suffisent pas au transport d'un corps d'armée avec son personnel (hommes et chevaux), son matériel et ses accessoires, à supposer même que le débarquement puisse s'effectuer sans retard ni encombre, car il ne s'agit plus de considérer cette hypothèse mesquine et presque puérile d'une invasion par le tunnel de la Manche, mais bien de se faire une idée du rendement stratégique des chemins de fer.

C'est une question qui mérite d'être traitée à part, et nous comptons bien y revenir un jour prochain. Justement voici une brochure du plus grand intérêt qui nous en fournira une excellente occasion ; c'est le tirage à part d'articles tout récemment [illegible] le *Journal des sciences militaires,* sous l[illegible] *[illegible]ise du nord et l'invasion* [illegible] déjà publié, l'an der- [illegible] *stratégique probable*

des forces allemandes sur la frontière française, et cette étude n'avait pas été sans provoquer une assez vive sensation, à cause de la netteté des vues et des conclusions.

La nouvelle brochure est écrite dans le même esprit, avec la même logique serrée. Nous en reparlerons, mais nous tenons à en signaler dès à présent les conclusions que l'auteur formule en ces termes catégoriques :

1° Pour concentrer sur la frontière prusso-belge une armée capable de faire campagne isolément, il faut à l'Allemagne un délai de douze à quatorze jours après l'ordre de mobilisation ;

2° Pour amener cette armée sur la ligne de la Meuse, en amont de Namur, il lui faudra quinze à seize jours, et cela dans les circonstances les plus favorables ;

3° Si l'armée allemande réussit à pénétrer dans la vallée de l'Oise, elle se trouvera aux prises avec des difficultés incomparablement plus graves que celles qu'elle aurait eu à surmonter en plaçant sa base d'opérations sur la Moselle.

En un mot, l'Allemagne n'a aucun intérêt à violer la neutralité belge pour nous envahir.

Quant à nous, nous n'avons à commettre cet acte déloyal, condamnable à tous égards, aucun intérêt militaire : ce qui est là seule question en jeu dans ces études théoriques. Déjà, dans son fameux mémoire de 1868, le général de Moltke écartait, comme trop favorable au succès des armes allemandes, l'hypothèse d'une invasion de la Belgique par la France, et pourtant il n'avait pas encore entre les mains les positions de Metz et de Strasbourg, dont la présence sur notre flanc droit rendrait encore plus imprudente et plus folle une tentative de ce genre.

Que la Belgique, où l'opinion publique suit assez anxieusement ces débats et ces études de stratégie, que la Belgique se rassure. En l'état actuel — car il ne faut jamais engager l'avenir — sa neutralité ne semble nullement compromise, et son gouvernement paraît bien inspiré en se contentant de l'unique camp retranché d'Anvers, si fortement organisé par le général Brialmont.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 7 AOUT 1882.

ASTRONOMIE. — M. *R. Radau* : Remarques concernant le problème de Képler.

— M. *P. Tacchini* : Observations des protubérances, des facules et des taches solaires, faites à l'Observatoire royal du Collège romain, pendant le premier semestre de cette année. Il ressort de ces observations que le minimum des protubérances déjà signalé en décembre 1881 s'est prolongé au mois de janvier 1882; depuis cette époque la fréquence augmente jusqu'au mois de mars, tandis que la hauteur moyenne et l'extension sont quelque peu plus petites. Un autre minimum bien marqué pour la fréquence et les hauteurs des protubérances s'est montré dans le mois de mai.

MÉCANIQUE. — MM. *Sébert* et *Hugoniot* : longitudinales des barres élastiques dont l soumises à des efforts quelconques.

PHYSIQUE. — M. *E.-H. Amagat* reprend l'élasticité des gaz raréfiés. Les résultat avait obtenus différaient de ceux de MM. choff, Hemilian et Siljerström.

Bien qu'ayant modifié ses appareils, u tieux des erreurs possibles lui a démon que l'on pourrait atteindre dans les lec précision dont parle M. Mendeleef (mill millièmes de millimètre), cette précision côté des erreurs provenant de causes m réfraction et de capillarité) qui, même en cautions indiquées, ne sont jamais enti Il faut aussi compter avec l'imperfection d métrique, qui, faisant paraître toutes les trop faibles, tend à produire l'illusion d'u avec l'erreur due à la condensation des gaz vases ou même sur le mercure, etc., etc.

En admettant l'erreur très possible de 0 arrive à des divergences de l'ordre de gr trouvés : il est donc impossible de se sens ou même sur l'existence de ces écart peut dire, c'est que, même en descendant $0^{mm},02$, il ne paraît pas se produire de ch dans la loi de compressibilité des gaz; il loi de Mariotte à des divergences près d peut répondre.

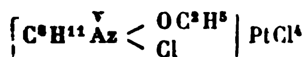
— M. *S. Wroblewski* fait remarquer que l'on sait que la dissolution, dans un liquide superposé diminue sa tension superficie cinq ans que M. Ed. Desains faisait observ menisque qui touchait l'eau au contact peu plus petite que celle qui était formée nique, c'est-à-dire que la flèche du menis sure que le gaz était plus soluble. Wroble l'acide carbonique sous des pressions de 1 mosphères et a trouvé une relation remarq de solubilité de l'acide carbonique dans superficielle de ce liquide. En d'autres ter

Le produit de la tension superficielle α sous laquelle se trouve l'acide carbonique, au coefficient de saturation S qui correspon c'est-à-dire $\alpha P = AS$, ou A est un coeffici la température et croît avec elle.

— M. *A. d'Arsonval*, se proposant de dét tion du fil d'un téléphone pour agir sur avec le maximum d'intensité, remarque q du téléphone doit être calquée sur celle d chines dynamo-électriques. Dès 1877, il a augmente beaucoup la force du téléphone la plaque vibrante les deux pôles de l'aim avantageux de terminer l'aimant par des t rapprochées. Il indique ensuite une dispo sur ces principes, permet un montage trè qu'il décrit, quoique réduit au poids de 350 lorsqu'il est muni d'un pavillon, de faire avec une extrême netteté à toute une salle

CHIMIE. — M. *Ad. Wurtz* fait remarquer

généralement aux bases pyridiques doit les r comme des bases tertiaires, l'azote étant en rois valences avec du carbone. L'action des iques sur ces bases, étudiée par M. Hofmann, de cette manière de voir, qui est applicable à M. Wurtz a pensé que la chlorhydrine du composés analogues, en réagissant sur les es et la quinoléine, donneraient naissance à ernaires oxygénées ; cette vue paraissait très on songe qu'une telle base, la névrine, se ion de la chlorhydrine éthylénique sur la tri- Pour vérifier cette hypothèse, ce savant fit agir e éthylénique sur l'aldehydine et obtint après un composé qui, additionné de bichlorure de , avait la formule $(C^{10}H^{16}AzOCl)^2PtCl^4$, qui chloroplatinate d'oxéthylaldéhydine



$$\left[C^8H^{11}\overset{v}{Az} < \begin{matrix} OC^2H^5 \\ Cl \end{matrix}\right] PtCl^4$$

à faire subir diverses réactions qui ne laissent sur le caractère de la nouvelle base qui est une d'aldéhydine.

agir aussi cette même chlorhydrine éthy- sur l'α-collidine, puis sur la quinoléine, il résultats concordant avec la constitution

nous promet de poursuivre ces re- de la chlorhydrine éthylénique et des certains dérivés substitués de la quino-

ssi, à la suite de ses travaux de thermo- é à trouver par le calcul la loi suivante. al se substitue à un autre dans une solution é de calories dégagée est, pour chaque mé- même, quelle que soit la nature de l'acide qui ou du corps halogène uni au métal. dresse aussi un tableau à l'aide duquel on à priori les calories de combinaison de tous s, minéraux ou organiques. Il a obtenu ce nchant des calories de combinaison du chlo- les calories de combinaison des autres rait pu l'obtenir aussi en prenant la diffé- calories de combinaison du bromure, iodure, potassium et les bromures, iodures, sul- autres métaux. On peut, d'après ce tableau, évoir les calories de combinaison de tous les

st, recherchant si les gaz simples ayant un compressibilité ou de dilatation très différent r transportent cette propriété dans les com- ement, a été conduit à étudier un certain es dont les constantes physiques n'ont pas rminées, notamment le bi-iodure de phos- composé, l'équivalent ne peut pas être fixé composés correspondants du chlore et du ou un multiple de cette formule n'a pas combinaisons du chlore. C'est donc à la r qu'il faut recourir; mais cette détermi- difficultés par sa facile décomposition à sion atmosphérique ordinaire. On ob- ltats en déterminant cette densité de vapeur *sous basse pression* dans une atmosphère d'azote. La température de 265° est préférable.

La densité, calculée sur ces expériences, est de 19,7.

L'apparition d'une petite quantité de vapeur d'iode indique qu'il y a une faible décomposition, avec production d'un léger dépôt de phosphore rouge. Ces résultats conduisent à admettre que l'équivalent correspondant à 4^{vol} est Ph^2I^4.

Les équivalents des iodures de phosphore correspondant à 4^{vol} sont donc PhI^3 et Ph^2I^4.

— M. *Joannin* a repris les chaleurs de formation des composés palladeux, et notamment du cyanure, par la méthode thermique directe. Ces chaleurs de formation avaient bien été obtenues déjà par M. Thomsen, mais à l'aide des méthodes de réduction qui laissent quelques doutes dans l'esprit au sujet de l'état moléculaire du métal précipité et en raison de l'emploi du chlorure cuivreux.

— M. *Œchsner de Coninck*, en distillant de la brucine avec de la potasse, obtient des produits huileux présentant la plus grande analogie avec la quinoléine brute résultant de la décomposition par la potasse de la cinchonine. Ces faits montrent que, dans la distillation avec la potasse caustique, de la brucine et de la cinchonine, il se forme simultanément deux séries de bases pyridiques isomères.

— M. *Amé Pictet* étudie l'action sur la quinoléine de la monochlorhydrine, de l'épichlorhydrine, de la dichlorhydrine, de l'éther monochloracétique et de la tribromhydrine, ainsi que l'action de l'acide monochloracétique sur la β-lutidine.

Botanique. — M. *J. Vesque* s'est proposé de voir s'il y a un mouvement ascendant de l'eau dans les vaisseaux des plantes tant qu'ils ne contiennent pas de bulles d'air, ainsi que l'avait annoncé M. Bœhm, et, au contraire, un déplacement latéral des index de l'eau dans le cas de chapelet de Jamin. On coupe sous l'eau un coulant de *Hartwegia comosa*, par exemple, on pratique à cette extrémité une coupe assez mince pour apercevoir les vaisseaux sans les entamer et on dispose cette coupe sur le microscope, en ajoutant à l'eau de la préparation un précipité très fin d'oxalate de chaux. Un tourbillon tumultueux se montre alors à l'entrée des vaisseaux et les particules du précipité y sont entraînées avec une rapidité telle qu'on ne les suit qu'avec peine. Le micromètre indique que leur vitesse est de 0m,07 par minute.

— M. *Ch. Musset* fait remarquer qu'on rejeta au début, comme de simples rêves d'esprits malades, les observations de Kölreuter et Conrad Sprengel sur la fécondation des fleurs par les visites nécessaires des insectes; il ne fallut pas moins que les travaux de Ch. Darwin, Hildebrand, Delpino, Lubbock pour faire accepter cette vérité. Toutefois, Heckel crut devoir s'inscrire contre ce mode de fécondation, invoquant l'absence ou du moins la rareté de ces animaux auxiliaires au sommet des hautes montagnes.

M. Musset, qui depuis quatre ans vit à Grenoble, c'est-à-dire dans une région qui a toutes les altitudes jusqu'à 3000 mètres, réduit considérablement cette objection de Heckel par les observations suivantes :

Jusqu'à 2300 mètres, tous les ordres d'insectes sont représentés, bien que les lépidoptères, les diptères et certains hyménoptères dominent.

Le nombre de genr ... nsectes *nectarophiles* est prop

Les heures de ... nyctitro-

piques (bien plus nombreuses qu'on ne le croit) et celles des insectes sont synchroniques.

Enfin le nombre *apparent* des insectes *nectarophiles* est en rapport avec le nombre de leurs fleurs favorites.

Zoologie.—Le *P. S. Legonis* dit que si on met à part (avec Claus et beaucoup d'autres zoologistes) l'*Amphioxus*, on peut affirmer que les cyclostomes ont un appareil pancréatique distinct semblable à celui des osseux.

Chez la grande lamproie, *Petromyzon marinus* Cuv., le foie est dénué de canal excréteur, ainsi que tous les pancréas, et est, comme eux, intra-intestinal au même titre que le système de lacunes tenant lieu de veine-porte. Il se trouve, avec le pancréas typique, plongé dans le sang de cette veine, où ces deux glandes déversent leurs produits; tandis que les autres pancréas, contenus dans la cavité duodénale, s'y déchargent directement.

Physiologie. — M. *Marey* a fait autrefois des expériences dans lesquelles, au moyen de procédés mécaniques, il obtenait l'inscription des mouvements, ceux de l'aile d'un oiseau par exemple, avec la triple indication de la trajectoire, de la vitesse et des changements de l'inclinaison du plan de l'aile aux différents points de son parcours. Ces expériences étaient difficiles, nécessitaient de grands oiseaux apprivoisés et exigeaient l'adaptation d'appareils destinés à recueillir et à transmettre les mouvements des ailes, ce qui a fait contester les résultats sous le prétexte que « la trajectoire obtenue n'était pas celle qu'eût donnée un oiseau libre ».

La méthode photographique (séance du 3 juillet 1882) paraît à l'abri de semblables reproches et on peut l'employer pour résoudre ce même problème. En effet, on peut inscrire la trajectoire d'un corps en l'éclairant vivement et le mettant en mouvement devant un écran noir. Pour obtenir l'indication de la vitesse que possède à chaque instant le corps dont on photographie la trajectoire, il faut à des intervalles connus, égaux entre eux et aussi courts que possible, produire des intermittences dans l'arrivée de la lumière à l'intérieur de l'appareil photographique. Enfin on indique les positions relatives des différentes parties de ce corps à un même instant en produisant à cet instant un signe particulier dans chacune des courbes tracées. Ce signe servira de repère pour montrer la position que chacun des points considérés occupait à un même moment.

— M. *A. Vulpian* rappelle une communication de M. L. Couty à la Société de biologie en 1880, d'après laquelle cet attentif observateur aurait vu sous l'influence des excitations mécaniques des zones corticales motrices du cerveau du chien se produire des mouvements; mais il considérait comme condition nécessaire une très grande excitabilité cérébrale qu'il obtenait en déterminant une inflammation d'un certain degré d'intensité. Il obtenait ainsi des contractions de certains muscles du côté opposé du corps et des mouvements dans le côté correspondant au lobe cérébral excité, et même des mouvements plus ou moins généralisés. Les premiers effets sont seuls comparables aux mouvements nés d'excitations électriques, les autres seraient le résultat d'actions réflexes.

MM. Hitzig, Franck et Pitres ont signalé très explicitement ce mode d'excitabilité des régions du cerveau ; M. Duret l'aurait peut-être aussi admis implicitement. M. Vulpian devait donc vérifier ces faits en opposition avec ceux qu'il avait obtenus autrefois et qu'il avait consignés d[...] *de physiologie générale du système nerveux* 1[...]

_ Chez les mammifères (chien, chat, lapin), [...] jamais vu le moindre mouvement se produir[...] membres ou dans la face lorsqu'il frottait, à l[...] trument mou ou dur (éponge, amadou, pince[...] face du cerveau, dans les points (gyrus sigmoïd[...] volution voisine chez le chien et le chat), d[...] galvanique ou faradique déterminait des mo[...] accusés des membres ou de la face du côté o[...] sultats ont toujours été négatifs, même lorsq[...] physiologiste avait fait naître un état inflamm[...] ou emplâtre de cantharides, essence de mout[...]

Les excitations mécaniques de la surface [...] noïde n'ont jamais provoqué d'indices de do[...] expériences de M. Vulpian, alors que les excitati[...] en déterminent manifestement; mais les par[...] de l'écorce de cette région et les parties sen[...] la substance blanche du lobe cérébral ont don[...] non équivoques de souffrance.

Les excitations mécaniques, de même que [...] électriques, réagissent donc beaucoup plus ne[...] profondeur de la couche corticale et sur les fa[...] sous-jacents qu'à la surface de la substance g[...]

Ces manifestations de sensibilité sont, il fau[...] toujours obtuses; les cris de douleur ne sont [...] répétés, l'agitation qui les accompagne n'est [...] dérable ; cependant ces phénomènes sont plus [...] qu'on a excité 2 ou 3 fois la substance blanc[...] cale. L'irritation expérimentale exagère donc s[...] qui rendrait très probable l'opinion que les i[...] bides peuvent y provoquer une exaltation capa[...] de la douleur.

— MM. *Dastre* et *Morat* trouvent incompl[...] taines les données que possède la physiologie [...] tion vaso-dilatatrice de l'oreille externe, bien q[...] ait été le théâtre des principales recherches [...] moteurs. Ils résument ainsi leurs travaux sur [...]

1° Des nerfs vaso-dilatateurs pour l'oreille ex[...] de la moelle dans la région cervico-dorsale ;

2° Ces nerfs, au sortir de la moelle, sont [...] les racines antérieures des paires rachidien[...] dantes. On les trouve dans les racines les pl[...] des plexus brachiaux, notamment dans la [...] cervicale et la première dorsale.

3° Confondus d'abord avec les éléments [...] fuges de toute catégorie qui sortent de la mo[...] des racines antérieures, les nerfs dilatateurs [...] tronc mixte qui fait suite à ces racines. Ils [...] avec les rameaux communicants et gagnent [...] chaîne du sympathique au niveau du ganglio[...] racique.

En un mot, ces nerfs vaso-dilatateurs auricu[...] origine dans la moelle; ils sont contenus da[...] antérieures et appartiennent au système grand[...] Ils se rapprochent donc des vaso-dilatateurs [...] précédemment étudiés.

Pathologie. — M. *L. de Wecker* propose de[...] inoculations de pus d'ophtalmie purulente ou[...] norrhagique dans le traitement par substi[...] lations, du pannus, de la diphthérie [...]

graines de la liane à réglisse ou jequirity désigne communément au Brésil). C'est un famille des Légumineuses (*Abrus precato-* lans l'Afrique et l'Asie tropicale et qui a été mérique.

CHRONIQUE

près de l'Association britannique.

sixième congrès annuel de l'Association britannique des sciences, se tiendra cette année, du 23 août au Southampton. Le choix de cette ville nous paraît iers points de vue.

st une ville historique, intéressante par elle-même; bord de la mer et bâtie avec élégance. Ses alen-ques, ses parcs et ses monuments publics valent ités. Elle possède, en outre, des hôtels de premier caux appropriés aux assemblées générales et aux es du congrès.

stance qui sépare Southampton du continent fait leurs savants de France, d'Allemagne et d'autres st au congrès. Ce sera là le trait caractéristique de l'Association.

virons sont très intéressants à visiter surtout en époque des régates de Cowes, Ryde, Portsmouth excursions à New-Forest et à l'île de Wight sont ité local ne les a pas oubliées dans son pro-

Southampton offre un intérêt tout particulier. de grande valeur : les portes et les vieux , la maison où naquit Isaac Watts, le vieux ruines de Netley Abbey; non loin de là, hédrale, son collège, son hôpital de Saint-vieille église gothique, le Blackmore Museum, , Cherbury, Wilton Park, le village de Beau-son abbaye; sur la plage du Solent, le château plus loin, le prieuré de Christchurch. Dans l'île de de Carisbrooke, les ruines d'une villa romaine même nom et près de Brading, la villa romaine porte, sans parler d'Osborne House, résidence de la sites remarquables. Des arrangements ont été la visite du Royal Victoria Hospital à Netley, du aritime et des docks de Portsmouth, et du yacht *Albert*.

blent offrent au géologue des roches remarquables. moment l'objet des études de savants éminents. projetées à Alum Bay, Headon Hill, Colwell Bay, dans l'île de Wight, et probablement à Hardwell h et aux lits de Purbeck.

st située à un peu plus de deux heures, en chemin s. Les lignes qui se raccordent au South-Western en communication directe avec la Grande-Bre-bots font le service de Southampton aux ports de uth, Plymouth, Falmouth, Cork, Waterford, Dublin, . Les bateaux du *London-and-South-Western* relient Havre, Honfleur, Rouen, Trouville, Caen, Cherbourg, Malo et aux îles de la Manche.

d'honneur du comité local a été acceptée par le duc d'Albany; les vice-présidents, au nombre d'une choisis parmi les membres de la noblesse et du . Le bureau du comité exécutif est ainsi constitué : , maire de Southampton; vice-président, M. W.-E. arts, fils de l'illustre Charles Darwin; trésorier, , ancien maire de Southampton; secrétaires, Fauvre et Morris Miles. Les membres de la commis-de trente, font partie du clergé ou de l'administra-

par le congrès, est M. C.-W. Siemens, docteur en ciété royale.

générale aura lieu dans le Skating-Ring, mer-es du soir. Sir John Lubbock, membre du é royale, installera le nouveau président, d'ouverture.

Jeudi, 24, à huit heures du soir, soirée à Hartley Hall; vendredi, 25, à huit heures trente minutes du soir, conférence *sur les marées*, par sir Willam Thomson, docteur en droit, membre de la Société royale et professeur de philosophie naturelle à l'Université de Glascow.

Lundi 28, à huit heures trente minutes du soir, discours sur *la Vie pélagique*, par M. H.-N. Moseley, maître es arts, membre de la Société royale, professeur d'anatomie et de physiologie à l'Université d'Oxford.

Mardi 29, à 8 huit heures du soir, deuxième réunion à Hartley Hall.

Mercredi, 30, séance générale de clôture.

Une conférence sera faite au Skating-Ring, le samedi 26, par M. Evans, vice-président de la Société royale, *sur l'histoire non écrite et comment il faut la lire;* le 27, service à l'église Sainte-Marie et allocution par le lord évêque de Truro.

Des locaux ont été réservés aux réunions des sections; le *Hartley Institution* a été mis à la disposition du congrès. Les docks mettent des guides à la disposition de ceux qui voudront les visiter, et la compagnie « Union Steam Ship » fait préparer un navire, le *Pretoria*, pour une excursion en mer qui durera toute une journée. On exécutera à bord les manœuvres usitées en cas de tempêtes et d'incendie.

Le programme des excursions comprend :

Dans la journée du 30, une excursion à Stonehenge, Salisbury et Wilton Park, à l'arsenal et aux docks de Portsmouth, une excursion en mer jusqu'à Bournemouth et l'île de Wight.

Dans la journée du 26, excursions à Alum Bay, à Ryde, Brading, Whitecliff, Newport et Carisbrooke; promenades dans New-Forest; à Nestley Abbey et à l'hôpital; à Romsey, Broadlands, Winchester et Saint-Cross.

La compagnie du gaz de Southampton fera dans la salle des réunions des expériences sur les progrès de l'éclairage au gaz. Hartley Hall sera éclairé à la lumière électrique (système Edison).

Les principaux chantiers et usines de la ville (usines métallurgiques, constructions navales) seront ouverts aux membres de l'Association et à leurs amis.

Les maires de Winchester, Ryde et Newport ont offert leur concours. Aussi y a-t-il lieu d'affirmer que ce congrès ne sera pas un des moins brillants de l'Association. Celle-ci, pour subvenir aux frais de la réunion, fait appel à tous ceux qui n'auraient pas encore souscrit. Les souscriptions des donateurs et garants seront reçus par le trésorier de l'association.

— Vin de raisins secs. — Après la savante étude consacrée dans le dernier numéro de la *Revue scientifique* au vin de marc, voici quelques détails, qui ne seront peut-être sans intérêt, sur le vin de raisins secs. Ces renseignements sont empruntés à un rapport du consul anglais de Marseille sur cette nouvelle industrie. En 1880, il a été importé, à Marseille seulement, 36 394 527 kil grammes de raisins secs, venant presque tous de l'Orient, et dont 30 millions de kilogrammes environ ont été employés à fabriquer du vin. Comme 100 kilogrammes de raisins donnent 325 litres de vin, on peut se faire une idée de l'importance de cette industrie dans la seule ville de Marseille. Voici le principe sur lequel repose le procédé. Qu'est-ce en somme qu'un raisin *sec?* C'est un raisin qui a perdu l'eau qui entre, pour 80 pour 100 environ, dans sa composition. Rendez-lui cette eau, par immersion ou autrement, et vous aurez du raisin frais comme s'il venait de la vigne. Tel, le colonel desséché d'un roman d'About, plongé dans un bain de vapeur, se réveille après quarante ans de sommeil et s'écrie : « Garçon, l'*Annuaire !* »

Pour le dire en passant, ce raisonnement nous semble terriblement sujet à caution; qui peut être sûr, par exemple, qu'en s'évaporant, l'eau de composition n'entraîne avec elle quelques-unes des essences qui donnent au vin son arome et son bouquet?

Quoi qu'il en soit, l'on commence par laver soigneusement les raisins secs, puis on les immerge dans un poids d'eau égal au poids du vin qu'on veut fabriquer. On les y laisse pendant un temps qui varie de 50 heures en hiver à 40 heures en été. Ils reprennent alors l'apparence de raisins frais; on les presse et on les fait entrer en fermentation à une température de 15 à 20 degrés centigrades. Bien conduite, la fermentation est achevée au bout d'une douzaine de jours, et l'on procède alors à la clarification, à la filtration, à la sulfuration du nouveau vin. Quoique « théoriquement identique » au vin véritable, la liqueur ainsi obtenue est toujours blanche ou à peine colorée. Comme le vin naturel des Bouches-du-Rhône est, au

contraire, rouge très foncé, fortement alcoolisé, les fabricants de vin de raisins secs arrivent à donner à cette pâle imitation une coloration artificielle au moyen de substances inconnues à Noé et souvent nuisibles.

Depuis quelques années, l'administration française, qui avait d'abord considéré le vin de raisins secs comme une falsification, a tout à fait changé d'avis. Elle ne fait plus maintenant pour les droits, pour les statistiques, aucune différence entre le vin de grappes et le vin de raisin.

— Progrès de l'éducation au Japon. — D'après le septième rapport annuel du ministre de l'instruction publique au Japon, il existe actuellement, dans ce pays, 28 025 écoles, dont 16 710 publiques et 11 315 privées. Le nombre des hautes écoles est de 107 publiques et 677 privées. Outre ces établissements, le Japon compte un grand nombre de *kindergarten* (*jardins d'enfants*). Les écoles privées jouent un rôle très important dans l'éducation et la vie nationales. Beaucoup d'entre elles reçoivent des centaines d'étudiants attirés par la réputation d'un seul maître, comme autrefois, en Europe, on venait de tous côtés entendre les leçons d'Abélard à l'Université de Paris. Le plus célèbre de ces directeurs de la jeunesse — plutôt que des professeurs, dans le sens où nous employons ce mot — c'est M. Fukusawa, de Tokio, dont les traductions d'ouvrages européens sont très lues au Japon.

Il paraît que les élèves de M. Fukusawa occupent la plupart des postes les plus importants dans l'État; quelques-uns d'entre eux ont formé récemment une société patriotique et fondé un journal où les actes du gouvernement sont vertement critiqués. Longtemps après la fin de leur éducation proprement dite, les élèves de M. Fukusawa continuent à demeurer auprès de lui, à étudier sous sa direction et à tenir des sortes de classes où des questions importantes sont librement discutées sous sa présidence. Une de ces classes a traduit et annoté en entier la *Richesse des nations* d'Adam Smith, en japonais, ainsi que d'autres ouvrages européens importants, notamment sur la philosophie et la politique.

— Bec Clamond. — M. Clamond, inventeur d'une pile thermo-électrique dont on espérait beaucoup et qui, nous ne savons pourquoi, n'a pas même figuré à l'exposition d'électricité de l'année dernière, a imaginé un nouveau système de lampe à gaz, sur lequel nous trouvons des détails assez complets dans la *Revue industrielle*. Le principe est le même que celui de la lumière Drummond; il s'agit de chauffer, à la température du chalumeau à gaz hydrogène et oxygène, une substance réfractaire, chaux, magnésie, zircone, de façon à la porter à l'incandescence

On se rappelle qu'il y a quelques années, M. Tessié du Motay était arrivé à un résultat très brillant dans la même voie et, certes, l'éclairage oxyhydrique, comme il s'appelait, pouvait lutter avec bon nombre de lampes électriques.

L'éclairage oxyhydrique n'a pas réussi pour deux raisons surtout; d'abord parce qu'il exigeait la préparation de l'oxygène, puis parce qu'il lui fallait une double canalisation. Se rapprochant du système Siemens, M. Clamond se sert d'air surchauffé par le gaz lui-même. L'air étant peu conducteur de la chaleur, M. Clamond a disposé son appareil de façon à mettre, par des remous incessants, toutes les parties du courant d'air en contact avec la paroi d'un petit tuyau en terre réfractaire chauffé extérieurement. Pour produire ce courant, il faut, non seulement la double canalisation, mais l'intervention d'une machine quelconque, donnant une pression de 35 millimètres d'eau à l'entrée de la lampe. Ceci est une première et grosse difficulté, mais ce n'est pas la seule.

La mèche de la lampe est formée par une petite corbeille en magnésie filée. Cette mèche doit être renouvelée au bout de quarante heures. La main-d'œuvre nécessaire pour effectuer cette opération représente encore une dépense très appréciable dans une grande exploitation.

— Accidents par l'électricité. — Tout le monde sait qu'à la dernière fête foraine des Tuileries deux hommes sont morts foudroyés pour avoir touché les fils conducteurs des lampes électriques.

Un commencement d'incendie a eu lieu à l'Opéra pour les mêmes raisons.

Ces accidents sont fréquents, d'ailleurs, et presque inévitables, dans les systèmes dit de *distribution en tension*, et qui consiste à augmenter pour ainsi dire indéfiniment la pression pour envoyer l'électricité à grandes distances. MM. Depres, Brush, etc., ne reculent pas devant des tensions qui font de leurs conducteurs quelque chose de beaucoup plus dangereux que les nuages les plus noirs. Les systèmes à basse pression, comme celui d'Edison, évidemment bien préférables comme sécurité et co

— L'électricité a la guerre. — L'administratio Angleterre, se préoccupe beaucoup d'utiliser l'élec pagne d'Égypte et ailleurs. Dans les bagages de l'a l'*Électricité*, on compte plus de 100 000 poteaux bois léger, blancs et noirs, et terminés par une p soldat peut facilement enfoncer dans le sol. Suiva les hommes du 24e volontaires, au camp de échangé 210 000 mots en cinq jours, sans qu'aucu signalée. Il est question aussi de grands perfectio par l'amirauté britannique à la ocnstruction des to

— Longévité des fourmis. — Dans le *Journal o ciety*, sir John Lubbock qui, depuis plusieurs anné coup de fourmis, donne des chiffres tout à fait ina gévité de ces insectes. Parmi ses pensionnaires Lubbock compte deux reines-fourmis qui existaien qui lui fut apporté des bois en 1874. Les neutr moins longtemps; quelques-unes ont, à la conna observateur, vécu jusqu'à six ans, particulièreme l'espèce *Lasius Niger*.

— Le steamer « Parana ». — On vient de p d'un nouveau steamer construit dans les ateliers d forges et chantiers. Ce vaisseau, construit au H *Parana*, appartient à la compagnie des chargeurs tiné au service de la Plata. Les essais ont été des d'après la constatation du *Journal du Havre*. Les c aux constructeurs ont, paraît-il, été largement dépassées.

« Ainsi, relate le *Journal du Havre*, la vitesse, 12 nœuds à un tirant d'eau moyen de 5 mètres, a la puissance spécifiée de 1550 chevaux a attein 75 kilogrammètres; enfin, la consommation, pré 900 grammes par cheval indiqué et par heure, chiffre de 694 grammes, qui n'avait encore été ob machine. Ce résultat surprenant de consommatio bustible ressort d'une expérience de douze heures tuée avec le plus grand soin et contrôlée d'une n par les agents des assureurs.

« Cette consommation remarquable est due à l' de détente breveté de la Société des forges et cha son ingénieur-conseil, M. Cody, et à toutes les a adoptées dans l'ensemble de l'appareil moteur, l expérience des ingénieurs de cette société.

« Le *Parana* est non seulement un navire à gra économique, mais encore il réalise, au point de v et de la sécurité des passagers, tous les perfectio vires les mieux armés.

« Ce steamer possède, en outre, les engins à conçus pour la manipulation la plus rapide des m la facilité des évolutions et pour la manœuvre d mouillage.

« Rien, en un mot, n'a été épargné pour suppri main à bord, et ses perfectionnements s'étendent voiles, qui peuvent s'établir avec les treuils, ainsi qui s'enlèvent mécaniquement par la vapeur.

« Le *Parana*, du reste, fait sous tous les rapp honneur aux constructeurs qui en ont dirigé les certainement d'une exploitation fructueuse pour l'ont mis en chantier. »

Dans les indications énoncées ci-dessus, on sera chiffre si réduit de la consommation de combusti de charbon par cheval et par heure. C'est un résult certainement jamais osé espérer, il y a dix ans, mieux que peu à peu la vapeur est substituée à l taux du fret par steamer puissent descendre jusq à celui des voiliers.

Le g

PARIS. — Impr. A

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 9 26 AOUT 1882

GRÈS SCIENTIFIQUES

ÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
SSION DE LA ROCHELLE

M. JANSSEN
Président.

odes en astronomie physique.

urs,

de l'association, remercier la ville de la accueil qu'elle nous a préparé. Cet accueil, je point. Nous sommes ici dans une ville qui le cœur d'une vieille race française qui fut de liberté et de progrès, et dont la phy- notre histoire nationale est singulièrement

gente et fière, d'une indomptable énergie, son d'une lutte perpétuelle contre toute domi- ainsi que, livrés à vos seules forces, au milieu des XIVe et XVe siècles déchirée par les fac- par l'étranger, vous avez lutté avec une énergie extraordinaires, et vous êtes fina- à conquérir et à garder votre indépendance. que plus tard, lorsqu'apparurent des doc- alors des doctrines d'indépendance intel- les avez embrassées avec ardeur et vous avez défense cette énergie et ce courage d'autre- été vaincus, il est vrai, parce que vous aviez génie et un grand principe : Richelieu Mais si la chute d'un boulevard d'indé- était nécessaire, l'anéantissement des cette fière cité et la compression de et plus douce d'un Henri IV eût su, sans doute, rattacher sans le briser ce rameau précieux au faisceau national.

Aujourd'hui, ces terribles raisons n'existent plus. Une réforme nouvelle, cent fois plus grande et plus irrésistible que la première, s'est levée sur le monde : c'est la science. Les libres esprits comme vous peuvent la saluer. Aucun génie ne se dressera efficacement contre elle, aucune digue ne sera assez puissante pour l'arrêter. C'est l'aurore qui se lève et annonce le jour de la grande lumière, ce jour où l'homme, par un usage complet et harmonieusement développé de toutes ses facultés, régnera sur la nature par la connaissance de ses lois, et sur lui-même par le sentiment pleinement éclairé de ses droits et de ses devoirs.

L'association, qui est une des plus hautes manifestations de la science, est donc heureuse de se trouver au milieu de cette libre et courageuse cité. Elle espère que vous conserverez un souvenir durable de son passage, que ce congrès provoquera de nombreuses conversions, et que nous laisserons ici des amis qui étendront notre influence.

Messieurs, ce congrès marquera dans l'histoire de notre société par un événement bien heureux pour elle. L'association a reçu un legs qui est une fortune et qui va lui permettre d'augmenter dans une mesure considérable les ressources qu'elle met à la disposition des travailleurs. L'auteur de cette généreuse et magnifique donation est M. Charles Brunet. Négociant aux Antilles françaises, c'est par son intelligence et la persévérance de sa volonté que M. Brunet s'était élevé à la situation de fortune dont il jouissait à la fin de sa carrière.

Nous n'avons sur sa vie que bien peu de renseignements, mais la lecture de son testament, qui est un véritable ouvrage où il a consigné ses opinions et ses pensées sous forme de considérants à ses legs, nous donne une idée générale de son caractère. On voit que cet esprit, qui n'avait pas reçu une culture intellectuelle supérieure, avait d'intuition

le sentiment de la grandeur de la science et du rôle qu'elle est appelée à prendre dans le monde moderne. Il sent, dans la science, le plus grand des instruments de progrès matériel et moral; de là, pour cet esprit généreux, l'amour qu'il lui porte et son désir ardent d'en faire une des bases les plus fermes de l'éducation. Cette pensée qui s'est emparée de son esprit le préoccupe de plus en plus; et, parvenu au terme de sa vie, libre de devoirs de famille, ayant fait largement la part de quelques parents et satisfait aux besoins de l'amitié, il veut que sa fortune soit appliquée à ce grand objet.

Notre institution, messieurs, avait vivement frappé M. Brunet. Cette libérale association, ouverte à tous, ces généreux encouragements donnés aux travailleurs scientifiques et qui ne sont pas seulement un aide matériel, mais encore un appui moral et un honneur; ces congrès qui réunissent tour à tour dans chacune de nos grandes cités l'élite scientifique du pays, qui mettent en présence par la discussion toutes les opinions et les idées et amènent de si heureux rapprochements entre les savants et les autres membres de la société; cette publication enfin qui résume et conserve la trace de tous ces commerces et de tous ces travaux; tout cet ensemble, messieurs, parut si important à M. Brunet qu'il fixa son choix. C'est à la fois un honneur pour lui et pour nous.

Oui, honneur et reconnaissance à ces hommes modestes qui, privés des lumières d'une instruction supérieure, arrivent, par l'effet d'un généreux instinct et d'une noble nature, à se passionner pour nos grands intérêts sociaux et deviennent les coopérateurs des œuvres les plus élevées et les plus généreuses.

Vous estimerez sans doute qu'un bienfait aussi considérable mérite une expression toute particulière de gratitude. Nous aurons l'honneur de vous faire des propositions à cet égard.

Messieurs,

Il est d'un usage presque consacré aujourd'hui que le discours de votre président n'embrasse pas l'ensemble des progrès accomplis dans toutes les sciences qui sont l'objet de vos études, mais qu'il traite plus spécialement de l'une d'elles et qu'il en présente l'histoire et les progrès en un substantiel résumé.

Cette coutume me paraît excellente. On gagne ainsi en précision et en autorité ce qu'on semble perdre en étendue, et nous devons à cet usage des morceaux de maître dont l'impression n'est pas encore effacée de vos esprits, mais qui me donnent la bien légitime appréhension d'en rester trop éloigné.

J'essayerai donc de vous présenter un tableau, esquissé à grands traits, des progrès et de l'influence d'une science qui a une part considérable dans le mouvement scientifique contemporain et dont les découvertes n'ont pas seulement révolutionné nos connaissances astronomiques, mais encore ouvert à la philosophie des horizons nouveaux et inattendus Je veux parler de l'astronomie physique.

L'astronomie physique est une science tou même, pour ses meilleures parties, contemp pas que par son objet elle ne puisse être con très ancienne. Dès les premiers temps, en e hommes commençaient à tourner leurs re ciel et qu'avec ces premières observations premières réflexions sur la nature, l'homme s qu'était ce soleil que son rôle immense et bi désigner de si bonne heure comme *l'âme de* demanda quelle était la cause qui prêtait à lumière douce et mystérieuse qui donne un c de poésie aux nuits de l'Orient, et enfin que de levèrent ces points brillants qui parsèment la

Tous ces problèmes relèvent de notre scie combien peu l'homme était-il en état de les soulever même un coin du voile, il fallut d d'observations et de travaux.

C'est qu'en effet l'astronomie physique sup naissance très profonde des propriétés de l qu'on considère cet agent en lui-même ou da avec les corps; elle suppose des arts mécan fectionnés pour construire les appareils tout tesques et si précis qu'elle emploie.

L'astronomie des mouvements, au contrair d'abord que des yeux et des instruments très est-ce par elle que les premiers astronomes d

Plus tard, la science, cessant d'être purem devint géométrique et prit enfin un sublime e plication des hauts calculs, nous eûmes alors céleste.

Pendant cette longue période, la branche science n'existait pas, à proprement parler. hypothèses sans vérification possible, les théori céleste étaient même tombées en discrédit. I la beauté et l'importance des découvertes dont dotaient sa sœur aînée ne contribuèrent pa sultat.

Mais trois grandes découvertes changèrent cette situation, en donnant à la physique c allaient lui permettre enfin d'entrer glorieus Je veux parler des lunettes, de l'analyse spectr tographie.

I.

LES LUNETTES.

C'est l'invention des lunettes qui donna physique ses premières bases.

Tout le monde connaît l'émotion qui s'empa à l'annonce de la découverte d'un instrumen pouvoir de montrer les objets éloignés comn proches. Ce fut alors que Galilée, sur la seule l'existence de l'instrument, en découvrit la construisit, le tourna aussitôt sur le ciel, et fit, fécondé par son génie, une série de magistrale

s appartiennent surtout à l'astronomie physique
es premières assises.
n excepte le soleil et la lune qui ont un dia-
ible et peuvent se prêter à quelques observa-
secours des lunettes, tous les astres ne
eil que comme des points brillants et ne per-
les que sur leurs mouvements. Aussi une as-
lunettes n'aurait-elle jamais pu nous per-
s probabilités sur les planètes considérées
res semblables à la terre par leur forme, leur
leur rôle.
on vit que ces points brillants et comme en-
solvaient dans les lunettes en disques bien dé-
t des indices de continents, de nuages, d'atmo-
d on put constater autour de ces globes des
nt le rôle de la lune par rapport à la terre,
babilités firent place à une éclatante certi-

e les lunettes qui ont définitivement dévoilé la
u système solaire et assigné à la terre son rôle
s la famille des planètes.
, la découverte des taches du soleil, celle
complétaient la conception du système solaire
ême la théorie de sa formation.
phase bien déterminée dans l'histoire des
ur l'univers, et c'est le grand nom de Ga-
e.
immédiatement au delà ? Pouvait-on in-
les étoiles et rechercher si, comme le
nt un disque sensible, des taches, une ro-
tes circulant autour d'elles, en un mot, pou-
les notions acquises sur le système solaire à
re ? La méthode ne le permettait déjà plus.
résulte de la belle mesure des parallaxes que
s rapprochée de nous est à une distance plus
000 fois notre distance au soleil. Il faudrait
tte grossissant plus de 200 000 fois pour nous
les circonstances les plus favorables une étoile
tre que présente le soleil à l'œil nu. C'est un
is plus considérable que les plus grands pou-
t obtenus.
es donc forcés de rester dans les limites de
et de procéder par voie d'analogie quand nous
tir. Ces analogies, il est vrai, sont déjà bien
ec Copernic et Galilée, mais elles prendront
, avec Kirchhoff et Huggins, une force irrésis-

re réserve presque toujours à l'observateur as-
des imprévus qui dépassent ses espérances.
is que l'étude des étoiles considérées comme
liers nous demeurait inaccessible, un grand
vrait des faits d'une portée bien plus géné-

it à une seconde phase de la période des
ctérisée par les observations du grand
hangea la forme de l'instrument et en
adopta une qui se prêtait mieux à la réalisation des grands pouvoirs qu'il voulait obtenir. Or, par son immense étude des nébuleuses, par sa découverte des étoiles multiples circulant les unes autour des autres, il a jeté les bases de la théorie des mondes à centres multiples. Conception toute nouvelle qui ne découlait pas de celle du système solaire et qui était beaucoup plus générale.

Ainsi le problème était résolu dans ses termes extrêmes. La grande lacune n'était que plus regrettable.

Cette lacune n'est pas encore comblée. Nous ne pouvons pas étudier directement ces mondes que forme chaque étoile avec les planètes qui lui font cortège. Mais une méthode nouvelle d'investigation est venue jeter des lumières inattendues sur la question.

II.

L'ANALYSE SPECTRALE.

La première période de l'astronomie physique avait donc été inaugurée avec la modeste lunette de Galilée, et on peut dire qu'elle se fermait avec les grands télescopes d'Herschel.

Déjà au commencement de ce siècle, alors que l'astronome de Selough venait de terminer la grande revue du ciel, on sentait que la moisson était à peu près épuisée, et on cherchait un autre instrument de progrès.

Arago avait cru le trouver dans la découverte de Malus, à laquelle il avait brillamment ajouté. Il fit les plus grands efforts pour asseoir sur la polarisation une nouvelle branche d'astronomie physique. Le résultat, il faut le dire, ne répondit pas à son attente.

Après quelques belles applications du grand astronome physicien, les découvertes s'arrêtèrent. Aujourdhui, la méthode polariscopique ne nous sert qu'à prononcer entre des phénomènes de réflexion ou d'émission.

Il en fut tout autrement d'une méthode dont les origines remontent, suivant nous, à la renaissance même de l'optique. Celle-ci est également fondée sur les actions des corps sur la lumière, mais par la richesse et la profondeur des modifications qu'elle considère, elle sait franchir dans la matière ce qui ne tient qu'à ses propriétés générales pour atteindre jusqu'à son individualité propre, c'est-à-dire jusqu'à l'espèce chimique.

Le principe qui sert de base à cette nouvelle méthode, nommé analyse spectrale, est aussi simple que général et peut se formuler ainsi : les rayons élémentaires émis par toute matière gazéiforme rayonnante dépendent de l'espèce chimique de cette matière et la caractérisent. D'où il suit que l'image spectrale résultant de l'analyse du faisceau des radiations émises par le corps, variera avec la nature chimique de ce corps.

C'est en effet sur la considération des spectres que l'analyse spectrale est fondée.

Il est nécessaire d'ajouter que la nature chimique des corps n'est pas l'élément exclus[illegible] son

spectre; cette constitution peut varier avec les circonstances physiques du phénomène, la pression, la température, la cause génératrice du rayonnement, etc.; mais ce sont là des effets subordonnés qui ne donnent que plus de richesse à la méthode, sans lui faire perdre sa certitude et son caractère.

Or, messieurs, comment a-t-on pu franchir cette énorme distance qui sépare la notion du corps, envisagé dans ses propriétés générales, de celle du corps individualisé jusqu'à constituer une espèce chimique. C'est en considérant la lumière, non plus seulement dans son ensemble, mais bien dans ses éléments, c'est en étudiant, non plus seulement le faisceau tout entier avec les modifications générales qu'il qu'il peut éprouver, mais en poussant l'examen jusqu'aux rayons élémentaires qui le forment. La petite masse de matière qui forme la molécule chimique, lorsqu'elle peut vibrer librement, comme cela a lieu dans l'état gazeux, émet un système d'onde particulier, système qui varie principalement avec l'espèce chimique de cette molécule; système qui variera encore, mais plus secondairement, comme cela est bien facile à prévoir, avec la distance des molécules entre elles, avec la nature et l'intensité des forces qui sollicitent au mouvement vibratoire, etc. N'est-on pas porté malgré soi, ne serait-ce que pour offrir une image à l'esprit, à comparer le système des rayons lumineux émis par cette molécule au système des sons donnés par une corde vibrante et dépendant pour le principal de la longueur de la corde, et pour les phénomènes secondaires de volume, de timbre, etc., des autres circonstances qui accompagnent la vibration?

Maintenant, il faut bien remarquer que, quand on analyse ainsi la lumière pour la considérer dans ses éléments, on fait une opération toute parallèle à celle du chimiste qui sépare les éléments simples d'un corps complexe. Le rayon élémentaire est une espèce chimique dans la lumière. Il en a tous les caractères : il est indécomposable, il a une individualité propre, caractérisée par sa longueur d'onde, par les effets physiologiques qu'il provoque, soit en agissant seul ou associé à d'autres rayons, par les phénomènes qu'il présente dans ses rapports avec les corps. C'est donc en faisant sur la lumière une opération parallèle à celle qui fut faite sur les corps, qu'on a rapproché les deux sciences. L'analyse chimique par la lumière a été faite *en puissance* du jour où l'on a considéré dans *l'espèce chimique* des rayons en elle.

Or cette grande idée de la spécificité des rayons lumineux est due à Newton. Elle a été introduite dans la science au moment où ce grand génie, peut-être le plus grand de ceux qui ont illuminé la pensée humaine, a donné son explication de l'action du prisme sur la lumière blanche. Oui, de ce jour, l'analyse spectrale avait ses bases posées, et l'on eût pu en commencer immédiatement l'étude. Mais l'esprit humain ne procède pas avec une logique aussi pénétrante et aussi absolue. Il fallait laisser au temps le soin d'amener l'acquisition successive et souvent fortuite des faits révélateurs. Mais, quand ces faits se présentèrent, il faut dire que malgré le génie des expérimentateurs leur signification réelle eût échappé, si la grande idée de Newton ne les eût pas éclai
tante lumière. La notion de l'individualité d
alors tellement entrée dans nos esprits qu'el
fruits comme à notre insu. Mais l'histoire, d
remonter jusqu'aux origines, a pour devoir c
de toutes les causes qui ont influé sur l'év
part, du reste, ne diminue en rien l'admir
devons aux créateurs du merveilleux instr
donné corps et vie à ce qui dormait en puiss
montrés ainsi les dignes continuateurs de Ne

Vous savez, messieurs, que cette analyse
dans la science son apparition d'une maniè
vous rappelez encore l'émotion qui s'est en
tous quand on a annoncé tout à coup qu'on
l'analyse chimique de l'atmosphère solaire
donné la liste des métaux qu'elle contient.
naissez trop l'histoire de la science pour a
méthode aussi complète que celle qu'on f
n'avait aucun antécédent. Ces antécédents ex
ils sont même nombreux. A ces travaux, qu
constituer la méthode définitive, se rattach
noms de John Herschel, de Talbot, de Mil
stone, de Swan, de Masson, de Foucault, etc
et Bunsen surent faire la synthèse de tous ces
tuèrent la méthode sous sa forme générale et
ils donnèrent à leur œuvre la meilleure des
celle des découvertes. Quand l'analyse spectr
au monde savant, elle tenait dans une main l
rubidium, dans l'autre, la liste des métaux
un astre situé à cent quarante-huit millions
Comment alors s'étonner de l'accueil enthous
fait?

La suite fut digne de ces étonnants débuts.
tres auteurs jugeant sans doute leur tâche ac
part assez belle, se désintéressèrent des a
allaient se suivre sans interruption.

A l'apparition de la méthode, on croyait
cence des gaz était une des conditions de l
élective. Un physicien français jugeant que
devait se rapporter plutôt à l'état gazeux qu'à
fut amené à penser que l'atmosphère terrest
cer, ainsi que l'atmosphère qu'on admettait
leil, une action de ce genre, et il montra,
spectre solaire contient tout un système de ra
fines, comparables à celles d'origine solaire e
à l'action de notre atmosphère. Déjà Brewst
vert que le spectre solaire s'enrichit de band
coucher et au lever; mais dans l'instrumen
physicien anglais ces bandes disparaissaient
du spectre pendant le jour. Aussi Brewster et
éminent collaborateur, dans un dernier m
sujet, paru en 1860, déclarèrent-ils ne pas
noncer sur la cause du phénomène.

Cette action d'absorption élective exercée p
sphère fut encore mieux démontrée par l'exp

e de Genève, expérience dans laquelle ces raies furent obtenues avec la lumière d'un bûcher ssus du lac Léman, dans un parcours de 21 kilo-

une expérience qui eut lieu à l'usine de la Vil- n tube de vapeur à sept atmosphères et de long, on montra que la vapeur d'eau a un rption élective très complet et que la meilleure mène d'absorption de notre atmosphère doit à l'action de la vapeur d'eau.

tions et ces expériences doublaient le champ n ouvert à l'analyse spectrale. Ce ne sont plus atmosphères enflammées du soleil et des étoiles nous révéler leur nature et leur composition ; s peuvent s'étendre à des objets qui ont pour rêt plus grand encore : nous pouvons prendre pour objet notre propre atmosphère, en étudier inaccessibles régions et y faire des analyses aient être tentées par aucun autre moyen. de la terre, nous pouvons aller interroger les planétaires, y chercher la vapeur d'eau, et, des premières conditions du développement tre. Nous pouvons encore, en rapprochant la atmosphères planétaires des circonstances permettent de juger des conditions géo- surfaces, suivre chez elles des évolutions i sont, pour la terre, du domaine du passé Enfin cette même étude des atmosphères lorsqu'elle sera devenue plus complète, nous otre atmosphère est un type reproduit partout position paraît dès lors indispensable à l'exis- s, ou bien, au contraire, si par la constatation es atmosphériques variées on est conduit à parition et le développement de la vie dans des tiellement différents.

stres planétaires ne sont pas les seuls qui se applications. Il existe, en effet, certaines étoiles e présente les caractères de la vapeur d'eau. les gaz générateurs de l'eau aient pu se combi- r naissance à leur vapeur, il faut que l'atmo- tre se soit singulièrement refroidie. Notre soleil n loin de cet état critique. Ce qui est très re- est que ce sont les étoiles jaunes et surtout ésentent ces caractères. Ainsi le spectroscope rir à assigner en quelque sorte l'âge d'un soleil la longueur de la carrière qu'il a déjà fournie.

ces études se faisaient en France, l'analyse spec- s ses auteurs l'avaient constituée, recevait en s magnifiques développements. MM. Miller et daient l'étude des étoiles et retrouvaient chez qui étaient soumises à leur examen les éléments ement associés. Ce résultat avait une portée immense, puisqu'il démontrait que la matière le solaire et ceux des étoiles est empruntée ts. C'était la démonstration de l'unité matérielle du monde. Mais on alla plus loin encore. Il est des astres que nous considérons comme situés aux confins de l'univers visible et dont la lumière est tellement affaiblie par l'immense trajet qu'elle doit faire pour parvenir jusqu'à nous, qu'ils ne nous apparaissent que comme de faibles lueurs. M. Huggins en réalisa cependant l'analyse et montra qu'il existe toute une classe de nébuleuses qui sont réellement irrésolubles en étoiles, et formées de gaz incandescents, parmi lesquels figure toujours en première ligne l'hydrogène, qui paraît ainsi l'élément principal dans la composition de l'univers.

Ainsi tout l'univers visible, non pas seulement notre astre central et ces planètes qui sont comme notre famille, mais encore ces soleils si lointains que nos plus puissantes lunettes sont impuissantes à leur donner un diamètre sensible, mais encore ces nébuleuses qui n'apparaissent dans nos instruments que comme de faibles lueurs, la chimie peut les atteindre, notre analyse les saisit et en rapporte la preuve que toute cette matière est une, et que ces astres sont faits de l'étoffe même qui nous a formés. Mais il y a plus : à ces distances et en présence de ces formes vagues et indécises des nébuleuses, il ne serait pas possible d'étudier des mouvements précis et de décider si la grande loi de la gravitation régit encore ces régions si reculées. Or la chimie vient ici au secours de la mécanique, et nous pouvons dire hardiment que cette matière, qui est identique à la nôtre, est soumise comme elle aux lois de la gravitation. Certes, quand Newton décomposait un faisceau de lumière blanche et posait les premières bases de la théorie du spectre, il était loin de soupçonner que sa grande loi de gravitation y trouverait plus tard des ailes pour l'emporter jusqu'en des régions où toute mesure cesse et où tout calcul est impuissant.

L'analyse spectrale, après avoir ainsi, en quelques années, parcouru l'univers et en avoir rapporté la magnifique moisson que je viens de rappeler, revint au soleil, son point de départ, et y revint à propos des éclipses.

On sait que ces phénomènes nous montrent tout un ensemble de phénomènes extrêmement beaux, mais non moins extraordinaires, et qui jusqu'alors étaient restés sans explication.

Ces protubérances de couleur rosacée et de formes bizarres qui entourent le limbe obscur de la lune, cette magnifique auréole lumineuse, ces rayons formant gloire et s'étendant à d'énormes distances, tout cela formait autant d'énigmes pour les astronomes, jusqu'en 1868.

Alors eut lieu une des plus grandes éclipses du siècle. On eût dit qu'au moment où les cieux venaient de se laisser arracher de si beaux secrets, l'astre du jour voulait nous inviter à l'étude de son admirable structure.

L'éclipse fut observée et le résultat dépassa même l'attente générale. La nature des protubérances fut immédiatement reconnue et l'on découvrit même une méthode qui permettait d'étudier ces phénomènes chaque jour, sans être obligé d'attendre les rares occasions des éclipses. Bientôt cette méthode amenait la découverte de l'atmosphère chromosphérique, qui complét[illegible] les protubé-

rances. Ces premiers résultats peuvent se formuler ainsi :

Au soleil d'Herschel et d'Arago, formé d'un noyau central et d'une enveloppe lumineuse, la photosphère, vient s'ajouter une couche formée principalement d'hydrogène incandescent. Cette couche, en contact immédiat avec la photosphère, est très mince; elle a seulement 8 à 12″ d'épaisseur; elle est le siège de petites éruptions de vapeurs métalliques provenant de la photosphère et où dominent le sodium, le magnésium, le calcium. Mais fréquemment, et surtout à l'époque où les taches solaires deviennent abondantes, s'élèvent du globe solaire de formidables éruptions d'hydrogène, qui traversent cette même enveloppe et s'élèvent jusqu'à vingt et trente mille lieues de hauteur. Ces éruptions, ce sont les protubérances des éclipses totales, dont la nature était ainsi révélée et les formes parfaitement expliquées.

Quant à l'auréole et aux phénomènes plus extérieurs, ils furent l'objet des éclipses suivantes.

En 1871, des observations françaises démontrèrent que la couronne constitue une nouvelle atmosphère solaire. Atmosphère très rare, énormément étendue, où l'hydrogène domine encore, bien que présentant des circonstances spectrales encore inexpliquées. Cette atmosphère paraît emprunter une partie des apparences qu'elle nous présente aux éruptions protubérantielles qui la pénètrent et viennent s'éteindre dans son sein. Aussi paraît-il bien probable, ainsi que l'opinion en a été formulée par l'auteur de ces observations, que la figure de la couronne doit varier avec l'état d'activité extérieure du soleil. Aux époques du maximum des taches, alors que les éruptions protubérantielles sont dans toute leur activité, cette atmosphère doit être sillonnée par des jets nombreux et riches qui augmentent son étendue, sa densité, et changent son aspect. Cette opinion a été confirmée par un des observateurs de la dernière éclipse observée en Égypte.

III.

LA PHOTOGRAPHIE.

Je terminerai cette courte revue des méthodes de l'astronomie physique en disant un mot d'un art qui apporte maintenant à toutes nos études scientifiques un secours vraiment merveilleux; je veux parler de la photographie.

Considérée dans son ancien et premier objet, la photographie a pour but de fixer les images de la chambre noire. Mais son but et ses moyens se sont singulièrement étendus. Nous n'avons à considérer ici que le secours et les applications que l'astronomie physique peut en attendre.

La première application qui fut faite de la photographie à la science du ciel le fut en France, quoi qu'il en ait été dit. La *première image* d'un astre fixée sur la plaque daguerrienne fut *celle du soleil,* et c'est aux auteurs des admirables procédés pour mesurer sur terre la vitesse de la lumière qu'elle est due : à MM. Fizeau et Foucault.

Peu après, on obtenait aux États-Unis des images de la une. Après ces premiers essais vinrent des travaux suivis, dont le soleil et la lune surtout furent les obj monde connaît les belles épreuves de photograpl dues à M. Warren de la Rue et surtout à M. Dans plusieurs observatoires, on prenait réguli photographies du soleil, au point de vue des tach de l'astre.

Plus récemment, M. Rutherfurd et M. Gould a confection des cartes célestes et, dans ces dernie obtenait à New-York (M. Draper) et à Meudon d phies de la nébuleuse d'Orion.

Tous ces travaux sont fort importants; ils se un premier objet de la photographie astronomiq des astres et des phénomènes qui s'y produisent, durables et fidèles qui se prêtent à des études e sures ultérieures. Jusqu'ici, les observateurs n'a conserver le souvenir d'un phénomène, que la description écrite ou le dessin. La photographie l'image matérialisée du phénomène lui-même : a tifice qui empêche en quelque sorte le phénom teindre, d'entrer dans le domaine du passé et n serve toujours présent pour l'examen ou pour l'

Mais, quelle que soit l'importance de ces résul niers travaux dont la photographie a été l'objet, en ce qui concerne le soleil, ont montré que c peut être employée comme moyen de découvert nomie.

Les grandes images solaires qui ont été obten dernières années à Meudon ont révélé des phéno surface du soleil, que ne peuvent montrer nos instruments d'observatoire et qui ouvrent un nouveau à ces études. Par leur aide, nous conna la véritable forme de ces éléments de la photosp quels il avait été émis tant d'assertions différent dictoires. Ces éléments sont constitués par fluide qui obéit avec facilité à l'action des rieures. Dans les points de calme relatif, la n tosphérique prend des formes qui se rapproc moins de la sphère, et l'aspect est celui d'une générale. Au contraire, partout où règnent des des mouvements de matière plus violents, les él nulaires sont plus ou moins étirés et prennent qui rappellent les formes de grains de riz, de saule ou même de véritables filaments.

Mais ces régions où la photosphère est plus agi des plages limitées. Dans les intervalles, c'est l nulaire qui s'observe. Il résulte de cette consti culière que la surface du soleil offre l'aspect dont les mailles seraient formées par des chapel plus ou moins réguliers, montrant dans les int corps étirés, allongés dans toutes les directions.

Une étude attentive de ces curieux phénomèn en donner une explication très simple.

La couche de matière lumineuse à laquelle l son pouvoir rayonnant est très mince, comme cette couche était dans un état d'équilibre parfa fluide qui la constitue formerait une envel

oyau solaire ; les éléments granulaires étant uns avec les autres, la surface solaire aurait éclat uniforme. Mais les courants ascendants ent les éruptions de vapeurs métalliques et nces hydrogénées viennent rompre, en un e de points, la couche fluide qui tend à se

trouve brisée et divisée en fragments plus ou érables. Là où les forces perturbatrices laissent photosphériques dans un état de repos relatif, une forme globulaire plus ou moins prononcée. its, au contraire, où les courants ascendants ont s éléments montrent, par leurs aspects, la vioions auxquels ils sont soumis. De là, les formes les éléments photosphériques sur lesquels on a . De là encore, l'explication de cette structure en surface solaire qui a été révélée par la photo-

montrent encore l'énorme différence qui existe lumineux de ces éléments de la photosphère ils nagent et qui semble tout à fait obscur à résulte de cette constitution que, suivant le de ces éléments, le pouvoir rayonnant du dans la même proportion. Les taches ne être considérées comme l'élément principal le rayonnement solaire peut éprouver, il dormais ce nouveau facteur dont l'action dérante.

phies permettent encore une étude qui pro- d'une extrême importance, je veux parler que prennent les éléments granulaires sous ces qui viennent bouleverser la couche photo-

r ces mouvements, on prend à de très courts l'aide du revolver photographique, des images l'un même point de la surface solaire. La comces images montre, en effet, que la matière se est animée de mouvements d'une violence nomènes terrestres ne peuvent donner qu'une lée.

savez, messieurs, qu'à l'exemple de l'analyse photographie est en train de parcourir les cieux. a vu la première photographie de comète obune portion très considérable de la queue de photographie a révélé de curieux détails de a permis diverses mesures photométriques, no- qui montre que l'appendice caudal, malgré l'ésemble briller, est à quelques degrés seulement ux à trois cent mille fois moins lumineux que aura sans doute lieu de chercher à perfectionner essais, car il sera de la plus haute importance r la photographie des documents aussi inconistoire de ces astres singuliers, dont la nare tant d'énigmes.

moins intéressants ont été tentés à l'égard aper, en Amérique, et l'observatoire de Meudon ont obtenu des photographies de la nébuleuse d'Orion.

Les nébuleuses ont une grande importance au point de vue de la théorie de la formation des systèmes stellaires et de la genèse des mondes. Il y aurait un intérêt immense à constater nettement l'existence et la nature des changements survenus dans leur structure; aussi de bonnes photographies de nébuleuses auraient-elles à ce point de vue une grande importance.

Un premier essai en Amérique (M. Draper) et à Meudon a été tenté. Mais le sujet présente des difficultés considérables. C'est d'abord l'extrême faiblesse lumineuse de ces nuages de matière cosmique, puis l'incertitude de leurs contours, et enfin l'éclat si différent de leurs diverses parties. Il en résulte que, suivant la longueur de la pose, la pureté du ciel, la sensibilité de la plaque, on peut obtenir de la même nébuleuse des images plus ou moins complètes et nullement comparables. Il y a donc ici une nécessité impérieuse de définir rigoureusement les conditions dans lesquelles les images sont obtenues. Un des plus sûrs moyens consiste à prendre en même temps que l'image de la nébuleuse celles de quelques belles étoiles voisines ; quand ces images sont obtenues en dehors du foyer, elles forment des cercles dont l'opacité plus ou moins grande peut servir de témoin des conditions de l'expérience et servir à les reproduire plus tard.

Il faudra, pour que la seconde image de la nébuleuse soit comparable à la première, que les temps de l'action lumineuse pour ces deux images soit dans le même rapport que celui des temps qui auront donné des cercles stellaires de la même intensité. Résumons les avantages de la photographie.

Notre vue est constituée de manière à nous donner des images du monde extérieur. Ces images doivent se former aussitôt que nous tournons la vue sur un objet et cesser dès que nous la détournons. De cette nécessité première dérive une propriété fondamentale de la rétine; elle ne conserve les impressions lumineuses que pendant un temps très court. Toute impression qui a environ un dixième de seconde de date est effacée et la rétine est prête à en recevoir une autre. Aussi pour conserver dans l'œil une image en permanence, nous sommes obligés de le maintenir sur l'objet afin de recevoir de celui-ci des impressions toujours nouvelles.

De cette propriété de la rétine découle la fugacité des images oculaires et leur intensité. Nous venons d'expliquer la cause de leur fugacité; leur intensité est réglée par la durée du temps pendant lequel la rétine peut additionner les actions de la lumière. Ce temps étant 1/10 de seconde, les actions augmentent sur la rétine depuis le commencement de l'action lumineuse jusqu'à la fin de ce temps. Au delà, les actions ultérieures ne font que remplacer celles qui ont plus de 1 dixième de seconde de date et l'intensité reste constante.

muler les actions lumineuses pen- nages oculaires auraient une intion pouvait se produire pen-

dant une seconde entière, toutes les images auraient une intensité presque décuple. Alors la lumière du jour nous serait insupportable, et la nuit serait si constellée d'étoiles, que la voûte céleste nous semblerait comme une immense voie lactée. Telles seraient les conséquences d'un simple changement dans la durée des impressions rétiniennes.

Or la couche sensible que nous formons sur nos plaques photographiques possède cette propriété d'accumuler indéfiniment les actions lumineuses et d'en conserver la trace. Voilà ce qui la différencie essentiellement de la rétine animale. De là, des défauts qui la rendraient absolument impropre à remplir l'admirable fonction de notre organe visuel, mais de là aussi, des propriétés qui la rendent précieuse pour la science. Cette rétine photographique, quand elle a reçu les derniers perfectionnements de l'art, peut nous donner des images dans des limites de durée si étendues, qu'elles confondent l'esprit. Nous obtenons aujourd'hui du soleil des impressions photographiques en 1/100 000 de seconde, et nous ignorons la limite qu'on pourrait atteindre dans cette direction.

D'un autre côté, les images de la comète ont demandé une heure d'action lumineuse, et celle de la nébuleuse d'Orion un temps plus que triple. On trouve ainsi que dans le second cas l'action lumineuse a été 500 millions de fois plus longue que dans l'autre. Quels phénomènes, par la diversité de leur éclat, pourraient échapper à une si admirable élasticité?

Mais il y a plus : les plaques photographiques qu'on sait préparer aujourd'hui sont non seulement sensibles à tous les rayons élémentaires qui excitent la rétine, mais elles étendent encore leur pouvoir dans ces régions ultra-violettes et dans ces régions opposées de la chaleur obscure où l'œil demeure également impuissant.

En résumé, quels avantages précieux pour nos expériences!

La conservation des images, l'étendue de la sensibilité, la faculté d'embrasser les phénomènes les plus opposés par la faiblesse ou la puissance de leur pouvoir lumineux.

Aussi n'hésitai-je pas à dire que la plaque photographique sera bientôt la véritable rétine du savant.

IV.

CONCLUSION.

Tel est, messieurs, le tableau bien incomplet des travaux accomplis en astronomie physique. Ne suffit-il pas, cependant, pour montrer que cette nouvelle branche de l'astronomie est déjà à la hauteur de sa sœur aînée? Ne sont-elles pas dignes l'une de l'autre et ne peuvent-elles pas désormais marcher d'un pas égal à la conquête des cieux? Comparons-les, en effet.

D'un côté, nous voyons le calcul, ce merveilleux levier intellectuel, qui, mettant en œuvre quelques données de l'observation, sait en tirer les conséquences les plus belles et les plus inattendues. De l'autre, ces appareils étonnants qui analysent la lumière comme si elle était matièr font donner des images d'objets proches avec d gnés, ou enfin, saisissant ces images fugitive fixes et durables.

D'un côté encore, ce génie mathématique qu lyse de l'infini, génie de justesse et de profon pénétrer tous les éléments d'une question et complication des données les dernières conséqu comportent. De l'autre, ce génie de l'observati observe les phénomènes avec ce sens inné et en fait découvrir les rapports intimes, tantôt ir ture et conduit alors ses expériences comme conduit son analyse quand il veut prouver tantôt, illuminé par une inspiration soudaine, un de ces rapprochements qui ouvrent des menses.

D'un côté, enfin, les cieux mesurés, le monde dans la balance, ses mouvements si bien encha qui les régit que, bientôt peut-être, le passé, le futur n'existeront plus pour l'astronome. E des merveilles peut-être plus étonnantes encor nous révélant leurs formes et les derniers dé structure, comme s'ils avaient quitté les pro espaces pour venir docilement s'offrir à notr mondes confiant les secrets de la matière qui aux rayons qu'ils nous envoient; et l'histoire par le ciel lui-même.

Enfin, par ces efforts réunis, l'univers entier jesté et sa grandeur, devenu le domaine ir l'homme.

Dans cette œuvre, la France peut revendique la lunette est hollandaise par son origine, ita glaise par les grandes découvertes qu'elle a pe lyse spectrale compte des travaux français, et phie nous appartient presque tout entière. C'e pour nous de redoubler d'efforts et de sacri nons à cette chère et généreuse patrie le bea a occupé si longtemps. Nos pouvoirs publics montré qu'ils comprennent bien l'importance études.

Mais, désormais, les gouvernements doivent par l'opinion. Une grande société comme la nô ses forces les plus considérables et un de ses or écoutés. Je fais donc le vœu que l'associati jours un des plus fermes soutiens d'une scie une des grandes gloires de la France.

Ja

Membre

M. ÉMILE TRÉLAT
Secrétaire général.

iation française en 1881 et 1882.

I.

mes, messieurs,

française pour l'avancement des sciences résent fixé ses assises dans les grandes cités les vieilles capitales de provinces, dans les contrées industrielles, au cœur de nos princi- maritimes. C'est à Alger qu'elle a clos la pre- de ses sessions. Aujourd'hui elle vient ouvrir congrès dans une ville qui ne compte pas bitants. Qu'est-ce à dire? Serait-ce que la fa- sous nos pas et que la chaleur manque populeux qui sollicitent nos pèlerinages? messieurs. Le dessein de reprendre la science, de la ramasser sur elle, d'en res- étendus, de la mettre à même de se recon- hausser dans ses légitimes émotions natio- dessein commandait à l'Association de s'a- villes, où s'étaient localisées la puis- richesse; d'y provoquer la force du du travail, l'éclat des renommées. Mais Il faut pénétrer l'âme du pays, remonter de ses énergies, découvrir le berceau primitives, les recueillir, y retrouver la clair- des devoirs civiques. Et c'est pour cela, 1882 nous siégeons au chef-lieu de la Cha- L'histoire de la Rochelle est la plus féconde qui se puisse prendre en France. On ne profit. On ne l'étudie pas sans mieux com- On ne la possède pas sans voir chaque image de cette chose qui n'a de dimensions et dans le temps et dans les cœurs, de cette qu'on nomme *Patrie*. Et, pourtant, votre ville de lointaines origines. Elles n'ont vraisem- à demêler avec l'antiquité. Elles s'indiquent mencement du XIe siècle. L'agglomération se péniblement sur les puissantes strates juras- finent à l'océan. Le sol, mal préparé par la na- encore qu'une suite de cuvettes où stagnent l'eau de mer mêlées en nappes malfaisantes. qui, pourtant, est clément, la vie sera dure on aura pour soi un port, une rade et la chaumières se bâtissent donc au bord du la falaise. Peu à peu la ville s'encadre et se installe juste à point pour entrer d'emblée mouvement communal qui suivit le retour des et qui pénétra sous des formes si diverses féodales. Aussi, dès 1130, la voit-on munie ertu de laquelle les comtes de Poitiers re- chelais *toutes leurs libertés et leurs libres coutumes* On la trouve en même temps pourvue d'une enceinte défensive. Elle a des murailles et des portes. Elle est chez elle. La petite *barque* qu'elle choisit pour ses armes et qu'elle incruste sur l'appareil de ses remparts montre aux yeux des voisins qu'elle entend qu'on le sache, et le *sceau* qui s'empreint sur ses actes marque qu'elle répond de ce qu'elle fait. Ce n'est point ici le lieu de refaire l'histoire de la Rochelle. Mais il convient de remarquer que cette primitive association fut le berceau d'une véritable petite nation, qui n'accrut jamais le nombre de ses membres au delà de trente mille, mais qui résolut le problème extraordinaire de conserver, cinq cents ans durant, son autonomie au milieu des effroyables luttes qui ont fait la France. En pleine féodalité, sous les rois féodaux, sous les rois étrangers, sous les rois nationaux, elle garde sa vie propre. Elle possède son administration, ses finances, sa justice, son armée, ses navires, son pavillon, ses canons. Elle n'est pas toujours maîtresse de ses destinées, tant s'en faut, et les événements lui imposent trop souvent de terribles sacrifices. Mais ces sacrifices, c'est elle qui les mesure, les consent et y pourvoit. Elle revendique sans cesse l'intégralité de ses droits. Elle les fait consacrer à chaque nouvelle suzeraineté, à chaque nouveau règne. Elle surveille et maintient sa situation. Elle traite, ou elle se bat. Elle traite avec les seigneurs, avec les rois de France, avec les rois d'Angleterre. Après le traité de Brétigny qui la livre à l'Angais, et avant la cession, ses députés font renouveler par le roi Jean tous les privilèges rochelais, et ils disent à ce vaincu *qu'ils feront hommage aux Anglais des lèvres, mais que leurs cœurs ne s'en mouvront.* Puis ils ferment leurs portes jusqu'à ce que le roi d'Angleterre ait juré respect à leurs droits, et l'ambassadeur Montferrand ne prend possession royale de la ville qu'après avoir renouvelé sous les remparts clos les engagements souscrits par le roi. — La Rochelle, redevenue française en 1372 par Duguesclin, reçoit le serment des délégués de Charles V de France; mais cette fois, c'est amicalement devant la porte ouverte et barrée d'un simple fil de soie. — Dans l'affreux chaos de la guerre de Cent ans, les Rochelais ont la mâle énergie de n'être ni Armagnacs ni Bourguignons et, seuls, ils tiennent tête aux Anglais sur mer et sur terre. — Louis XI, l'implacable dompteur d'anarchie, vit refuser l'entrée de la Rochelle à ses délégués. Il fallut qu'il se résignât, qu'il abandonnât le maire que son bon plaisir voulait imposer à la ville. Quand sa politique lui commanda de donner la Rochelle à son frère le duc de Guyenne, celui-ci dut s'arrêter devant le fil de soie et y jurer fidélité à la charte rochelaise. — Trois ans après, Louis XI veut y rentrer. Il occupe déjà Surgères avec une bonne armée. Il ordonne, il fulmine, il malmène les députés qu'on lui envoie; il menace de saccager et de détruire la place. Mais il n'entre qu'en prêtant le serment accoutumé devant la même barrière morale.

Qu'étaient donc ces hommes, bourgeois ou manants, qui faisaient ainsi respecter leur vie commune? Qu'étaient ces citadins qui avaient leur milice, qui possédaient un arsenal, qui réparaient et fortifiaient sans cesse leurs remparts et qui, pendant des mois ou des années, soutenaient [illegible] sièges,

après lesquels une population de 28 000 âmes était réduite à 5400 ?

Messieurs, c'étaient des travailleurs qui commerçaient sur les vins des environs; des marchands qui trafiquaient au loin ; des navigateurs qui entretenaient des rapports avec l'Angleterre, les Flandres, l'Espagne, le Sénégal, la Gambie, les Canaries ; des armateurs prévoyants qui assuraient et développaient leur port ; des édiles appliqués qui aménageaient et entretenaient la salubrité de leur ville, qui créaient des écoles, des collèges, des hôpitaux ; des hommes qui, au milieu des menaces du sort, avaient pris l'habitude des fortes responsabilités, l'âpreté des résolutions viriles et la conscience des devoirs collectifs. Ils formaient, comme on disait alors, une *bourgeoisie* qui soignait ses pauvres avec passion, mais qui refusait la dîme ; qui subissait les contributions des plus forts, mais qui rachetait toujours ses impôts pour que personne n'eût jamais le droit de mettre le pied chez elle ; qui donnait au souverain des vaisseaux, des canons et de l'argent pour alimenter nos premiers budgets nationaux, mais qui arrêtait le roi à ses portes quand il faisait mine d'oublier ses franchises ; qui savait défendre les côtes d'Aunis, mais qui ne tolérait pas qu'on en doutât.

La commune de la Rochelle n'eut pas seulement à protéger son existence contre les dangers du dehors. Elle fut souvent menacée par des conflits et des troubles intérieurs. Elle subit, en outre, plus que toute autre, les misères des guerres de religion, où sombra sa légendaire autonomie. Mais son existence est remplie de traits qui illustrent la fermeté, la persévérance et souvent l'héroïsme de sa population. Ces qualités s'illuminent d'un jour éclatant dans le mot vrai ou vraisemblable du marin Guiton, qui fut le glorieux maire de la Rochelle pendant le grand, l'épouvantable siège de 1628. Après treize mois de résistance, au dernier terme de la famine, dans le vide des rues désertes, devant les cadavres de la faim, ce chef de bourgeois exclama la pensée des assiégés magnanimes : « Il suffit, dit-il, qu'il en reste un pour fermer la porte. » Il ne faut pas s'y tromper, messieurs, la Rochelle ne fut jamais défendue par des soldats. Ce sont des citadins qui agissaient et parlaient ainsi. Ils savaient combattre pour se défendre ; ils étaient inhabiles à l'attaque. Et c'est leur gloire de n'avoir jamais rêvé de conquêtes.

On a eu raison de comparer la commune de la Rochelle à une petite république. Elle a vu naître chez elle et elle y a longtemps entretenu les vertus indispensables à ce gouvernement. Mais, en 1628, l'effort solitaire des communes avait fait son œuvre et son temps. Ces petits engins politiques séparés ne suffisaient plus aux exigences de la grande communion moderne. Il fallait aux machines sociales des bases autrement étendues. En consommant son siège mémorable, en brisant de sa main de fer l'existence à part que s'était faite la Rochelle, Richelieu a obéi au génie national qu'il portait en lui. Il était grand temps que la France multiple passât à l'unité.

La commune de la Rochelle s'est faite; elle a prospéré, elle a gagné le terme que lui assignait la dure loi de la civilisation, elle a su vivre sa pleine vie, parce qu'elle a compris et pratiqué les devoirs civiques. Si ses maires corps de ville n'avaient pas toujours mis en ligne le devoir impérieux de ne jamais transiger droits communaux ; s'ils n'avaient pas placé là orgueil bourgeois et s'ils n'avaient pas pris en signe de tous leurs actes, la Rochelle n'eût pas Rochelais possédaient des qualités louables. Ils étaient persévérants, économes. Ces qualités leur ont donné et des richesses qui ont fait leur puissance matérielle s'ils n'avaient pas eu d'autres forces, ils n'auraient fait durer leur petite société politique. Ils eurent ment la conscience de leur légitimité collective, supérieure qui les a rangés de pair avec les forts et qui les a élevés au-dessus de tous les obstacles. titude morale a été l'assise inébranlable de leur munal. Ils l'ont enracinée dans leur âme ; ils l' nue, soignée, défendue jusqu'à la mort. La la Rochelle n'y a jamais failli. Aussi ne s'est-elle cée : elle est morte en se défendant, comme elle C'est ce qu'avait inventé la Grèce à Platée, à mine, aux Thermopyles, ce que Quinet appelle de la sagesse ou la sagesse de l'héroïsme ». ici le vrai, le seul patriotisme. Disons qu'il n'y a tionalité durable sans lui et qu'il est l'inéluct grands peuples comme il fut celle des petits. Et sieurs, l'éclatante leçon que nous sommes venus chez vous.

II.

Messieurs, nos congrès sont des échanges d' Après avoir pris, il faut donner ; et c'est partic mon rôle de vous faire mettre au courant de ce passé dans l'association pendant l'année. Ah ! faut commencer par nos deuils. Nous sont-ils Je voudrais en être sûr. Mais notre œuvre s'est nous sommes devenus si nombreux que, malgré bien des nouvelles nous échappent ou ne nous tardivement.

Trois de nos fondateurs nous ont quittés :

M. *des Rosiers*, qui s'est fait le bienfaiteur de l' en lui léguant une somme de 5000 francs, lui avait depuis plusieurs années une vive sympathie.

M. le docteur *Bouillaud*, membre de l'Institut et démie de médecine, était une illustration de no médical. Il était un des rares survivants de l'école sais, dont il avait été l'élève assidu. Il fut maître sionné qu'il avait été disciple ardent. Il s'était grande réputation de sûreté de diagnostic. Il a beau cuté et laissé beaucoup d'écrits, parmi lesquels on peler un traité du rhumatisme articulaire et ses niques sur les maladies du cœur. La Chambre des et le Conseil supérieur de l'université l'ont compté sein. Il fut un de nos premiers fondateurs ; mais âge — il vient de mourir à quatre-vingt-quatre ans peine permis d'assister au congrès d'inauguration ciation à Bordeaux.

Breguet nous a été enlevé à trente ans. C'est sidérable pour la science. Les questions qu'il traitait déjà en maître. Il avait pris un rang mi les grands électriciens par sa théorie ma- la machine Gramme. Il a été la cheville ou- e belle exposition d'électricité, à la suite de vernement l'avait décoré. Il était un des di- *Revue scientifique*. Il continuait et grandissait des Breguet, dont il représentait la quatrième

ner encore d'autres collègues: M. *Camille Saint-* eur de l'école d'agriculture de Montpellier, qui ongrès dans son établissement en 1879;

r *Armand Moreau,* membre de l'Académie de Moreau avait présenté à l'association un travail *latoire des poissons.*

r Chantreuil, professeur agrégé à la Faculté de

eurs, arrêtons-nous devant la place vacante que science Henri Sainte-Claire Deville. Il nous a après son frère Charles, le géologue. Henri ville, dont la réputation de chimiste est uni- mbre de l'Institut depuis plus de vingt ans. à l'École normale. Tout le monde connaît l'aluminium, ses travaux sur la produc- es élevées et sur la métallurgie du pla- tres qui n'ont pas moins marqué la portée trois états moléculaires du silicium, les car- ques. Henri Sainte-Claire Deville était une te. Il avait l'esprit ouvert et bienveillant. nt qui était supérieur, on découvrait l'homme maît.

vous apprendrez avec intérêt les nominations concernent plusieurs membres de l'association: l Février a été mis à la tête du 15e corps d'ar- docteur Béclard a été nommé doyen de la édecine de Paris. — M. le colonel Laussédat, Conservatoire national des arts et métiers. — Pouchet, directeurs du laboratoire de physio- e de Concarneau. — M. le général Putz, direc- d'application d'artillerie et de génie. — M. Mer- ur des études à l'École polytechnique.

tte liste les noms de MM. Cornil, Darbaux et nt acquis, le premier une chaire à la Faculté le second une chaire à la Faculté des sciences, ne chaire à l'École polytechnique; et les noms r, nommé colonel, et de M. Fuchs, promu in- ur des mines après une brillante mission au

de médecine a appelé dans son sein trois de M. le professeur Mathias Duval, M. le docteur ils déjà les applaudissements que vous mé- s: c'est l'infatigable secrétaire du conseil nçaise, notre ami M. le professeur Gariel. mencer, je vous dirai encore qu'il vient de la couronne d'Italie.

L'Académie des sciences a fait de M. Lallemand son correspondant. Elle a, en outre, décerné des prix ou des mentions à MM. Sebert et Brault, Planté, Mekarski, Chervin, P. Petit, Toussaint, docteur Luys.

La Société nationale d'agriculture de France a décerné sa médaille d'or à M. Ernest de Carpentier.

Je détache ici une gloire nationale et je nomme M. Pasteur, auquel l'Académie française a donné un fauteuil occupé dans une séance mémorable, et qui a reçu l'*Albert medal* de la Société des arts de Londres.

Enfin, messieurs, je vous annonce les nominations de MM. Crova et Violle comme chevaliers de la Légion d'honneur, de MM. Luuyt et Mascart comme officiers, et de M. Rolland comme grand officier.

III.

Je vous disais, messieurs, que nous avions siégé en 1881 à Alger. La grande colonie nous avait demandé de rompre avec nos habitudes. Elle se refusait à nous recevoir pendant les sécheresses d'août. Elle voulait nous mettre à même d'apprécier son territoire; mais le sol de l'Algérie se repose sous les soleils d'été, comme le sol de la métropole se repose sous les ombres de l'hiver. Pour l'observer en travail, il faut le joindre au printemps. C'est donc en avril que nous accostions ce rude soubassement qui allonge sur la Méditerranée ses trois cents lieues de côtes accores et d'hospitalité rare. Venus de tous côtés, par Oran, par Bone, par Alger, nous apportions déjà au rendez-vous les impressions diverses de nos différentes attaques sur le sol africain. Alger avait récemment ouvert ses expositions d'agriculture et des beaux-arts. Le 14 tout était fête dans la ville. Le ciel était glorieux; la mer indigo luisait; les quais lançaient au loin leurs grands coups de tire-ligne; la chaussée blanche éclatait dans les yeux; les oriflammes flottaient aux mâts, et la population bariolée d'Arabes encombrait les places. A travers cette foule brillante et babillarde, nous arrivions à une heure au théâtre pour inaugurer le plus nombreux congrès que l'association ait jamais tenu. Nous étions douze cents. La plénitude de la salle, la présence des chefs militaires et des chefs arabes en grande tenue, la présidence de M. le gouverneur général, donnaient à la cérémonie un grand caractère de solennité. Vous avez lu dans les revues le magistral discours du président Chauveau. Cette haute étude dont la portée s'indique dans les deux mots qui la désignent: *Virus* et *Ferments,* suffirait à illustrer tout un congrès. Mais notre session d'Alger est loin d'avoir péché par défaut de travail. Les sections ont beaucoup produit. Vous en trouverez la preuve dans le gros volume qui s'édite en ce moment. Nos conférences de jour n'ont pas été moins bien nourries. Nous avons été précisément renseignés sur les traits généraux de la colonie, par la communication de M. Wahl sur la géographie de l'Algérie, par celle de M. le sénateur Pomel, sur l'Algérie et le nord de l'Afrique aux temps géologiques: eur Ricoux, sur la démographie . le lieutenant-colonel P

Kroumirs. M. le professeur Verneuil nous a intéressés pendant toute une soirée par une vive étude sur le paludisme. Le développement du sujet dans une contrée qui a payé un si lamentable tribut à cette maladie, l'allure de programme et de méthode explorative que le savant auteur donnait à son exposition, le tour parisien et patriotique dont il la recouvrait ont eu grand succès. Je devrais, messieurs, vous parler des réceptions de la municipalité à l'hôtel de ville, des cavalcades et des retraites aux flambeaux, des courses et des fantasias du cavalier et du cheval arabe, des danses de nègres et de leurs folles contorsions, du bal du gouverneur, et de l'admirable site de son palais d'été planant avec les cent villas de Mustapha sur la mer bleue. Je devrais vous promener dans le vieil Alger, dans la ville blanche, si indignement masquée par nos maladroites et niaises constructions modernes, vous faire grimper dans l'ombre des rues étroites et vous montrer chez elle cette population de toute provenance africaine. Je devrais entrer avec vous dans les anciennes constructions arabes : mosquée et maisons transformées en archevêché, musée, palais de justice. Mais le temps me manque pour peindre ces choses. Et, d'ailleurs, qui donc m'absoudrait ici de tenter de refaire ce qui a été parfait par cet amoureux de la terre d'Afrique, par ce spectateur infatigable des scènes algériennes, par cet inquisiteur inassouvi des grands jeux de la lumière, par votre Fromentin? Relisez le *Sahara* et le *Sahel*, messieurs. Tout y est, tout ce qui se voit, et tout ce qui entre au cœur par les yeux.

Cependant, vous le dirais-je, notre séjour à Alger n'a pas été la partie la plus profitable de notre campagne algérienne. La révélation, car c'en est une, nous est venue quand, à la fin des travaux réguliers, l'armée du congrès s'est divisée en petites colonnes d'expéditions, et que nous nous sommes répandus sur les différents points de la colonie. Les plus habiles et les mieux avisés se sont arrangés pour faire une reconnaissance générale du pays, c'est-à-dire pour effectuer un long profil de l'Algérie, parallèlement à la côte et quelques profils en travers. Il faut se décider à faire quinze ou dix-huit cents kilomètres en chemin de fer en diligence, en voiture de louage, à mulet, à pied, à cheval, à dos de chameaux; moyennant quoi on prend en trente-cinq ou quarante jours, une idée assez nette de notre territoire algérien.

L'orographie du pays est très compliquée. C'est un relief qu'on ne saurait comprendre si l'on n'en reconnaît d'abord le trait caractéristique. Il faut imaginer deux zones successives sensiblement parallèles au rivage et de 100 kilomètres de largeur moyenne chacune. La première, celle qui confine à la mer, prend le nom de *Tell*. Elle est extraordinairement tourmentée, sillonnée de vallées tortueuses, de crêtes désorientées; elle s'élève graduellement jusqu'à une crête générale qui atteint des altitudes de 1300 et 1800 mètres. Derrière cette barrière commence la seconde zone qui s'abaisse en s'aplatissant à des hauteurs de 800 et 1800 mètres. Elle prend le nom de *hauts plateaux* et va se terminer à un second bourrelet moins continu, mais quelquefois aussi haut que le premier. Au delà, c'est le désert, dont les altitudes tombent, ondulent, mais gardent souvent plusieurs cen de mètres. En réalité, la crête qui couronne le Tell et pare des hauts plateaux coupe la frontière maroc 100 kilomètres de la mer, au sud du port de Nemours avoisine Saïdu, Tiaret, Teniet-el-Had, Aumale, touche la mer au grand Babor et rejoint la frontière de Tu passant entre le port de Philippeville et Constanti double dans le Tell le vaste cirque du haut (2308 mètres), qui isole la grande Kabylie entre les Dellys et de Bougie. Le bourrelet qui sépare les ha teaux du désert coupe la frontière marocaine à mètres au sud d'Oran, passe au nord de Laghouat, El Kantara, et il gagne le massif de l'Aurès qui 2320 mètres.

La physionomie géologique de l'Algérie est étr rencontre des bouleversements formidables dans le les eaux thermales, les sources minérales, les gise tallifères abondent; les tremblements de terre sont Ce sont bien là les traits d'une contrée volcani pendant à peine y signale-t-on quelques lambeaux éruptives dispersées au voisinage des côtes en Alger. Dans tout le reste, les différents étages sé de l'écorce terrestre montrent leurs affleurements premiers terrains stratéfiés jusqu'aux dépôts mais ils sont à tous endroits culbutés et les émer nérales s'y trouvent disséminées sans aucune ap relation avec les phénomènes constitutifs. Si vous cela que la faune paléontologique est nouvelle, contradictoire aux classifications adoptées, qu'on n' core de carte géologique publiée, que certaines pays ne sont pas explorées, vous comprendrez, l'hésitation des géologues et la réserve qui leur est dée. Mais en attendant plus de clarté dans la co du fond, la métallurgie a montré, par de surpren industriels, la richesse du sous-sol algérien.

L'atmosphère qui enveloppe ce territoire de d'hectares répartis sur 10 degrés de latitude, du et échelonnés à des hauteurs si diverses, y ent climats très distincts. On y a la clémence accentué ciel de Provence dans les pays du Tell : Oran, Alge Bone, Philippeville, etc. Dans les montagnes du T 400 et 1000 mètres d'altitude, à Tlemcen, à Mascara National, il gèle un peu l'hiver, — 5°, et il fait ch + 32°. La neige couvre les hauts plateaux en janvi et août y amènent des températures de 38°. En plei enfin, le climat est extrême : on a quelquefois dans journée — 5° la nuit, + 50° le jour.

En quelle proportion les pluies répandent-elles l' l'Algérie? Comment l'eau se répartit-elle sur le utilise-t-elle ou s'y perd-elle? Toutes ces questio sieurs, engagent la capacité productrice de la c malheureusement les réponses ne sont pas ce q drait.

D'abord, le désert ne s'appelle pas sans rais *la soif*. Il y tombe à peine 10 centimètres l'action solaire est capable d'en évapore

ois plus. Il n'y a pas d'eau disponible au désert; t cuit. L'oasis seul peut permettre à l'homme d'y l'oasis est un artifice tout local. C'est un parasol s entretenu par une nappe d'eau souterraine. L'a-ésert est dans la multiplication des oasis par le puits; et c'est à cela qu'on s'efforce.

s plateaux reçoivent une assez grande quantité de s elle n'y circule pas. Elle s'emmagasine dans des perméables, où elle forme des lacs qui s'évaporent s chaleurs, sans bénéfice pour la production du

on remarque qu'il tombe à peu près autant d'eau ce. Mais l'ouest en reçoit moins que l'est. Aussi aces de l'Oranais sont-elles dures pendant les an-cheresse. Le Tell entier souffre, d'ailleurs, beau-mauvaise tenue des fleuves, dont le débit torren-s immédiatement à la mer l'eau que les flancs des s dénudées leur livrent trop précipitamment. Le Tell la fertile de l'Algérie. Il réclame l'application d'un me d'aménagement des eaux, qui s'indique en reboisement des sommets, barrages et réservoirs s d'eau supérieurs.

ginois, les Romains, les Vandales, les Byzantins, les Français ont successivement conquis et oc-. Les anthropologistes discutent encore sur la s du pays. Il n'est pas indispensable d'at-mière soit faite sur l'identité des Berbères et iens pour définir la population actuelle de y avons 350 000 colons, sur lesquels on compte is. Ce monde, venu de toutes les parties de le pavillon de la conquête, se trouve mêlé à on locale de musulmans qu'on évalue à 2 500 000. me comprend 1 300 000 ou 1 400 000 Kabyles qui la race vaincue par nos prédécesseurs, les Arabes. sont plus guère que 1 100 000 ou 1 200 000. Encore arquer que ces Arabes sont, pour la plupart, de mêlé. Plus nombreux dans l'ouest, les Arabes du ssent leurs tentes de nomades. Au contraire, les cupent à poste fixe les chaînons du Djurjura et du quels ils reviennent toujours, quand ils l'ont quitté faire fortune à la manière de nos montagnards

ments résument les conditions générales de l'Al-e vous donneront ni la surprise des colorations ni ement des contrastes qu'on éprouve dans ce beau là des notes qui restent à jamais fixées dans les d elles les ont frappés.

n accoste le Tell par Oran, on sent qu'on touche ique. Un dur ciel bleu, une ville basanée qui se à la terre brûlée; des ravins, des escarpements, s tranchants; et, derrière, la haute plaine fauve r les quais, nus, une foule d'hommes de toutes couverts de guenilles blanches où pointent les s des fez. L'impression est forte, mais elle n'at-dant on trouve dans la ville une population s affairées, de belles promenades, de beaux arbres, de belles plantes en fleurs cachés dans des plis de terrains. Cette ville, remplie d'Espagnols mêlés de toutes races algériennes, laisse le sentiment d'une demeure où tout est surchauffé.

Mais, si l'on perce la plaine poudreuse et si l'on monte longuement les rampes qui mènent au pied du Djebel-Nador, on retrouve une ville. C'est Tlemcen, à 800 mètres au-dessus de la mer. Elle s'annonce par les pistachiers, les caroubiers, les grenadiers. Elle repose au milieu d'une forêt d'oliviers. Elle enveloppe sa fière citadelle de rues claires, de places inondées de lumière blonde à travers la large feuillée des platanes. On voit passer les beaux cavaliers dans la foule. On rencontre de graves Arabes autour des superbes ruines bistrées de Mansourah, des Arabes fanatiques à la haute mosquée de Sidi-Bou-Médine. La race est solennelle. Les chefs sont nobles, bien tenus, méditatifs, silencieux. Après la conquête des armes qui les a réduits, ils voient venir la conquête du travail qui restreint et transforme leurs territoires de nomades. La mélancolie les envahit; mais ils restent fiers et ne font plus d'enfants.

L'Algérie est grande. Il faut franchir ses longues distances et gagner vite à travers les champs de palmiers nains et les landes de lentisques le chemin de fer d'Alger. On court parallèlement à la côte au milieu des terres irriguées et des vignes si développées dans l'Oranais; on longe le plus grand fleuve de l'Algérie, l'oued Cheliff, qui montre dans son lit asséché et dans les déchirures de ses berges les traces des intermittences torrentueuses des eaux. On dépasse toutes les villes de montagnes si rudement conquises une à une : Mascara, Mostaganem, Milianah, Médéah. On arrive à la haute plaine d'Alger, à la meurtrière Métidja, devenue si plantureuse et si salubre. Voici Blidah qui cueille ses oranges au milieu d'un verger d'oliviers. Voici Bouffarik, le grand marché agricole.

Courons toujours et pénétrons dans les plaines accidentées du Djurjura. Nous joignons à Tizi-ouzou le fleuve qui écoule les eaux du grand cirque kabylien. En nous élevant dans ces riches contrées, nous contournons les mamelons et les ravins. Nous voyageons entre les longues pentes vertes au fond desquelles les oliviers poudroient au soleil, et les petits villages aplatis comme des boutons de casques au sommet des collines. Nous sommes en pleine Kabylie. C'est le pays des hommes qui ne connaissent pas la tente, qui vivent dans des maisons de pierre, sous un toit de tuile, qui ont chacun leur coin de terre, qui le cultivent durement, qu'on va voir chez eux, et qui, tout musulmans qu'ils soient, n'ont généralement qu'une femme. Ils ont des bourgs séparés par de profonds vallons et aussi par de vives rivalités. Ils administrent leurs petits intérêts locaux par des conseils élus. Ils sont vigoureux, alertes et gaillards. A l'abri de la belle crête neigeuse du Djurjura, qui ne reconnaît ici les Alpes sous un soleil plus généreux; et dans ces rudes propriétaires du sol, qui ne retrouve nos âpres montagnards d'Auvergne ?

Nous arrivons à 900 mètres [illegible] t Fort-National. Il faudra demain sortir [illegible] sser du

bassin du Sebaou dans celui du Sahel, franchir le Djurjura. La journée sera dure. Nous sommes douze; nous prenons douze mulets et douze guides et nous gravissons. Nos Kabyles sont soigneux, gais et causeurs. La végétation est superbe, la terre bien travaillée, les petits villages bruissent au-dessus de nos têtes. Mais à mesure que nous montons, ils se parsèment sous nos yeux. Puis ils disparaissent. Nous gagnons les parages incultes; nous sommes au col de Tirourda, nous suivons les crêtes devant l'horizon splendide des Babor et de la petite Kabylie et nous descendons au Sahel. La nuit tombait; nous étions en route depuis le soleil levant; le terrain difficile et la pente pierreuse avaient allongé la colonne. On était descendu de mules et l'on cheminait péniblement. Un de nos Kabyles, tout jeune et qui marchait nu-pieds depuis quinze heures, souffrait et pleurait. Nous le soignions, l'encouragions. Mon voisin lui donna une orange et une petite pièce blanche. Le soir en arrivant l'enfant dit : « As-tu un père? — Non. As-tu une mère? — Non. As-tu une femme? — Oui. — Alors elle doit être bien heureuse. — Pourquoi reprit le voyageur? — Parce que tu es bon, toi ».

Le temps presse. Il faut courir à Bougie, revoir la mer bleue, traverser les grands champs de lauriers-roses qui bordent la baie radieuse, retrouver les caroubiers avoisinant les chênes-liège, puis les buis, les lentisques et les asphodèles et s'engager dans les superbes gorges du Chabet-el-Akra qui mène au grand plateau sétifien. Le conducteur est kabyle. « Y a-t-il longtemps que tu conduis, lui dis-je? — Il y a dix ans. J'ai commis la sottise de faire parler la poudre en 1871 contre les Français. Ils m'ont confisqué ma terre. Mais j'aurai bientôt gagné de quoi racheter un bien, et je retournerai à la montagne. »

Après le défilé du Chabet, passons vite à Sétif, dont on suit le plateau monotone jusqu'à ce site unique au monde qui porte Constantine; traversons Batna dans les gorges de l'Aurès, puis El Kantara, merveille des tableaux, et descendons les dernières barrières des hauts plateaux. Voici Biskra, la première oasis avec ses quarante mille palmiers; et voici le désert!

Messieurs, c'est ici qu'il faut venir quérir la note dominante de l'Algérie. Fromentin la rend admirablement dans ses intimes et inimitables descriptions. Permettez-moi d'y ajouter un trait. Montez avec moi à la dernière échancrure de l'Aurès, au débouché qui vous a amené à Biskra, au col de Sfa. C'est avril. Il est quatre heures du matin. Vous grimpez; vous vous postez tant bien que mal sur les calcaires, anfractueux, bousculés, offensifs, tranchants, qui forment le dernier pli du massif de l'Aurès. Vous regardez le sud et vous attendez. Bientôt voici l'aurore. De grandes silhouettes s'étendent aux sommets ondulés des monts; le ciel limpide et clair pose une simple tonalité sur l'espace infini et dégage une scène, où l'œil rencontre à peine la suave occupation d'un doux éveil. L'émotion surgit! On sent qu'à travers une atmosphère dépouillée de voiles et sur cette terre dépouillée de vêtements, la lutte va s'engager solennelle et terrible entre le maître du jour et la dure matière. Les combattants sont nus; tous les coups vont porter. Le soleil se dégage tout blanc. Soudain la grande silhouette des mo
des myriades de petites silhouettes naissent dé
de longues fuites d'ombres. Le solide se bâtit d'u
le regard. Les lignes sont ciselées, les divisio
l'espace mesuré, les valeurs accusées. Le relief
couleur, splendide résultante d'innombrables rési
restres, agite dans l'espace d'innombrables éba
les points d'attaque des ondes solaires se re
ombres s'accourcissent et le monde de la coul
perse. On a devant soi des soupçons de rose q
n'expriment pas, des transparences bleues qu'on
finir, des parentés d'améthyste imprévues, des
bistrées incomprises, des profondeurs grisonnan
bables. Et puis l'horizon, qui ne s'arrondit pas
mer et qui ne se ferme pas sur une arête, ménag
un fond qui n'a pas de fin. C'est, messieurs, un
spectacle, un théâtre d'études sans pareilles, une
genèse de la forme se peut suivre pas à pas et se
tous les jours, une conquête de premier ordr
peuple qui place en tête de ses forces nationales
tés plasticiennes. Et l'Algérie a mis cela chez no

Cette Algérie, messieurs, quand on l'a vue da
semble, laisse une impression de grandeur inoul
lorsqu'on reprend son histoire, lorsqu'on mesure
a coûté d'héroïsme militaire, ce qu'elle a conson
de colons, ce qu'elle a exigé de capitaux emplo
fections de ports, de routes, de chemins de fer, e
de villes et de villages, en assainissements, en
de toutes sortes; lorsqu'on considère ce qu'el
après cinquante années de conquêtes; lorsqu'
que, si déshéritée en 1830, elle est aujourd'hui u
se laisse traverser aisément, sinon promptement,
les sens, un pays où l'on mange du bon pain et c
du franc vin partout; un pays qui compensera à
ruines viticoles, qui peut avoir une agriculture
ordre et une industrie métallurgique maîtresse
songe à tout cela, l'hésitation n'est pas perm
croire à l'Algérie; il faut l'aimer, la protéger et l
faut que, dans la métropole, on ne parle pas
lorsqu'il s'agit de garantir ses frontières, d'y maint
et la sécurité; il faut qu'on ne marchande pas
penses nécessaires pour aménager les eaux de l'A
reboiser les sommets, drainer les hauts plateaux
réserves de montagne, irriguer les flancs des
dans le désert, forer des puits. Encore au delà, r
vous pas notre Sénégal et le Soudan immense
la civilisation commande à la France de com
tout cela, messieurs, ne reconnaissez-vous pas la
consigne de notre âge?

EMILE TR

ours du maire de la Rochelle.

urs,

programme que vous vous êtes tracé, vous
nnée vos assises scientifiques dans des villes
ntrées éloignées les unes des autres, toutes
ères de vous recevoir, de vous entendre et de
des leur aspect, leur sol, leurs produits ou
s.

pas désespéré de la France après ses désastres,
lemain, vous avez voulu sa rénovation par les
rit scientifiques.

lustres, vos découvertes, votre science, nous
s; mais les relations et les explications entre
paraissaient difficiles, pour ne pas dire impos-

patriotique persistance, jointe à une intelli-
ance de l'esprit humain, vous êtes venus nous
gracieux accueils ont facilité des rapproche-
s hommes studieux. Ils cherchaient la lumière
verse, vous leur apportez l'une et l'autre.
s passages a été suivi d'un plus vif désir de
struire. Aussi avez-vous vu sans cesse aug-
de ceux qui ont foi dans les bienfaits de
ent 800 en 1872, aujourd'hui ils dépas-

si constitué une grande famille scientifique
mbre, isolé qu'il était autrefois, se retrouve
eu d'amis, d'émules et d'alliés, que la réu-
Bordeaux, à Lyon, à Lille, à Nantes, à Cler-
nt, à Paris, à Montpellier, à Reims, à Alger ou
t.

s la ville que je représente ici, à cette famille
s su former, à vous tous, savants français et
embres de la libre association française pour
des sciences, je souhaite la bienvenue dans
e vous remercie d'avoir bien voulu venir visiter
cité où vous trouverez un accueil franc, sincère
ue.

grandes villes dont je viens de citer les noms,
a sollicité l'honneur d'être le siège de votre
près. Il y a eu peut-être audace et présomption
ous voudrez bien le lui pardonner. Avec une
idité, je l'avoue, nous espérons cependant que
ite vous pourrez trouver quelques sujets inté-
vos méditations et vos études.

est sans relief, mais parfaitement cultivé; la
ne nos côtes offre rarement l'imposant spec-
ndes tempêtes, aussi les navigateurs recher-
puissants abris de nos îles protectrices, qui ren-
près en tout temps nos côtes et notre port

ouve dans nos roches d'amples provisions
s de fossiles.

Les anfractuosités, autrefois profondes, que présentaient nos bords de mer sont adoucies ou comblées par d'immenses et fertiles plaines d'alluvion d'où émergent les anciennes îles et les anciennes falaises. Partout le botaniste peut rencontrer une flore variée et pleine d'intérêt.

Chaque barque de pêche fournit au naturaliste des échantillons du monde sous-marin dont une partie peut être étudiée même aux marées basses.

Nous possédons au Jardin des plantes un musée, fondé en 1835 par M. Fleuriau, où sont réunies avec science et méthode par notre dévoué président de la société des sciences naturelles, M. E. Beltremieux, des collections diverses de géologie, de paléontologie, de zoologie et de botanique exclusives à la Charente-Inférieure. Ces collections sont à la disposition de MM. les membres de l'association et pourront leur procurer des documents utiles à consulter sur le département.

L'historien et l'archéologue trouvent ici une ville à peu près intacte des XVI[e] et XVII[e] siècles, ornée de tours plus anciennes classées aujourd'hui parmi les monuments historiques, comme notre hôtel de ville. Ils rencontreront encore des traces des luttes qui ont marqué une vie communale à peu près indépendante pendant cinq cents ans et anéantie il y a deux siècles et demi à peine.

La population conserve, avec une certaine fierté historique, les souvenirs de ses traditions; mais depuis longtemps elle a oublié ses anciennes divisions pour s'associer complètement à tous les développements de notre commune patrie.

Elle connaît les vicissitudes de son importance et de sa fortune et elle a toujours la confiance que sa prospérité est attachée à l'excellence de sa position maritime et à l'agrandissement de ses relations.

Il y a cinq ans, à la suite de demandes réitérées de la ville et du commerce afin d'approfondir les accès au port, l'État a chargé de l'étude de nos côtes un ingénieur hydrographe distingué, M. Bouquet de la Grye, que nous sommes heureux de voir aujourd'hui dans cette enceinte.

Après ses études, M. Bouquet de la Grye nous a dit : « Avec un énorme prolongement dans la mer de la pointe des Minimes et de grands travaux d'entretien vous pourrez avoir plus de profondeur dans vos accès; mais, si vous consentez à faire sur terre un modeste parcours, vous pouvez établir un port en un point où la mer a été, est et doit être toujours naturellement profonde. »

Nous avons adopté son dernier conseil. Sur notre prière, M. de Freycinet, alors ministre des travaux publics, a bien voulu venir à la Rochelle, nous entendre et voir par lui-même. Aussitôt après son voyage, des projets complets ont été préparés avec activité et dévouement par les habiles ingénieurs du service maritime. Aujourd'hui ces projets sont en pleine exécution et dans une de vos excursions vous visiterez l'immense chantier du port de la Palisse. Avant son achèvement il sera relié à notre ville par un chemin de fer et des routes qui rendront peu sensible la distance des quatre kilomètres qui nous en sépare.

Permettez-moi, messieurs, d'être l'interprète de la recon-

naissance de notre population envers M. Bouquet de la Grye, M. de Freycinet et les savants ingénieurs qui ont pris part à cette œuvre importante pour l'avenir de la Rochelle.

C'est un hommage mérité que nous rendons à la science et que je ne pouvais mieux exprimer qu'au milieu de vous.

Vous voudrez bien m'excuser de m'être étendu sur notre ville, peut-être avec un peu trop de complaisance. Je n'ai pu m'empêcher de vous parler de nos souvenirs et de nos espérances. Puissiez-vous y trouver quelques éléments intéressants pour vos études !

Vos visites ne s'arrêteront pas, pendant votre session, à notre ville et à ses environs.

Saintes vous attend dans son site charmant, avec ses monuments et les restes de son occupation romaine.

Rochefort vous montrera son arsenal et ses chantiers de construction de vaisseaux de guerre si admirablement élevés sur les bords de la tranquille et profonde Charente et éloignés de toute attaque maritime.

Royan vous fera les honneurs de sa belle station balnéaire, et à sa proximité vous traverserez, à votre volonté, les riches bords de la Seudre, ou bien les sables nus d'Arvert que la persévérance des ingénieurs forestiers convertit peu à peu en vastes forêts de sapin.

Vous visiterez enfin l'île de Ré et y admirerez la patience et le travail des habitants, en même temps que les travaux de défense pour la conservation de l'île et de prévoyance pour la sécurité des navigateurs.

Partout, dans vos visites, vous trouverez en honneur le travail et la science.

Nous espérons que votre temps précieux pourra être fructueusement employé pendant cette session et que vous en garderez quelque bon souvenir.

Ce que je peux affirmer, c'est que pendant longtemps nous conserverons le vôtre et que les compatriotes des Valin, Dupaty, Réaumur, d'Orbigny, Duperré, Fromentin, resteront vos élèves fidèles, dévoués et reconnaissants.

E. Dor.

M. G. MASSON

Trésorier.

Les finances de l'association.

Mesdames, messieurs,

J'ai l'honneur de déposer sur le bureau l'état des comptes actifs et passifs de l'Association française, arrêtés au 31 décembre dernier.

Les revenus se sont élevés, pour 1881, à 84 306 fr. 41, en augmentation de 15 217 francs sur l'exercice précédent. Cette augmentation a surtout sa source dans le nombre croissant de nos membres adhérents qui était, le 31 décembre, de 3263, soit 578 de plus qu'en 1880.

Les dépenses ont été de 77 534 fr. 34.

Les subventions votées par le conseil d'administration et dont M. le secrétaire général vient de vous entr dans ce chiffre pour 11 400 francs, soit 3200 f qu'en 1880.

Les frais d'impression du volume de la sess se sont élevés à 33 035 fr. 55, chiffre sensibl celui du volume précédent.

La session d'Alger a coûté, pour la part no dans les dépenses, 4512 fr. 80; les frais d' figurent pour 16 915 fr. 94; les impressions po Enfin, la nouvelle installation des bureaux de dans le local qu'elle occupe depuis quelques n développement de notre œuvre avait rendue in nécessité une dépense de 6549 fr. 95.

Sur l'excédent des recettes sur les dépenses ont été capitalisés, conformément aux statuts, ont été portés à compte nouveau.

Notre capital a suivi également un mouveme sion constante. Les produits des versements membres fondateurs et de 29 rachats de cotisa la réserve statutaire, ont permis d'augmenter le placements de 18 302 fr. 90, et nous possédon 15 175 fr. de rente 5 pour 100 et 1900 fr. de ren

Tels sont, rapidement résumés, les résultats écoulé. Ils sont de nature à nous satisfaire po et à nous inspirer pleine confiance dans l'av œuvre.

Voici le détail des comptes de l'exercice :

RECETTES.

Reliquat de l'année 1880. . . . .
Cotisations de membres annuels (3263 me bres en augmentation de 578 sur 1880). . . .
Arrérages des capitaux placés. . . . . . .
Recettes diverses. . . . .

Total des recettes. .

DÉPENSES.

Frais d'administration. . . . .
Impression du volume de Reims . . . . . .
Impressions diverses . . . .
Subventions :
MM. Rivière pour l'aider à continuer ses fouilles dans les Alpes-Maritimes 1 000f
le général de Nansouty pour achat d'instruments (observatoire du Pic du Midi). 400
André, pour aider à la publication d'un ouvrage sur les parasites et les maladies de la vigne. 200
Bordo, pour fouilles relatives à

A reporter. . . .

Report	1 600f »	55 071f 59
... sépultures préhistoriques Algérie	800 »	
...ain, pour continuer ses recherches sur les courants électriques (subvention B. Brunet).	1 000 »	
...,pour aider à la publication d'un ouvrage sur les ...énoptères fossiles	200 »	
... et Bonvalot, pour aider à publication des résultats de ... voyage d'exploration dans ...urkestan.	2 000 »	
..., pour continuation de ses ...erches sur l'électricité . .	200 »	
...-Beaumetz et Audigé, ... la continuation de leurs ...rches sur l'alcoolisme ...ique (subvention de la ... Paris)	400 »	
... pour aider à la conti...n de ses recherches sur ...points de botanique . .	500 »	
... continuation de ses ... au laboratoire de ... maritime de Wime...-	500 »	
...ier, pour participer à la ...ation de ses recherches ... cerveau.	1 200 »	
...ard et Doassans, pour aider à la publication d'un ouvrage : *les Champignons figurés desséchés*	400 »	
...er, pour continuation de ... recherches sur les organes ...producteurs	500 »	
...on, pour la continuation de ... recherches sur les dolmens ...abe	200 »	
...té de géographie commerciale de Bordeaux, pour l'organisation de cours publics, conférences, etc.	500 »	
...té scientifique d'Arcachon, ...r contribuer aux dépenses ...ntretien des laboratoires. .	200 »	
...ndier, pour aider à la continuation de ses recherches sur ... moteurs électriques légers.	800 »	
..., l'Association française ... M. Gaurau, médecin...r à bord de la *Clo*... doit stationner à		
...*orter*	11 000f »	55 071f 59

Report	11 000f »	55 071f 59
Terre-Neuve, un thermomètre à renversement dont elle fait l'acquisition (400 fr.) à cette occasion pour qu'il puisse faire une étude suivie des températures sous-marines.	400 »	
	11 400f »	11 400f »
Frais de la session d'Alger		4 512 80
Mobilier.		6 549 95
Réserve statutaire prélevée sur l'excédent . .		6 552 90
Il reste à compte nouveau		719 17
Total égal		84 806f 41

CAPITAL.

Le capital était, au 31 décembre 1880, de. .		318 324f 94
Augmentation statutaire de la réserve. . . .		6 552 90
6 parts de fondateurs et versements à valoir.	3 900 fr.	11 750 »
29 rachats de cotisations et versements à valoir.	7 800 »	
Total au capital. . . .		336 727f 84

Somme représentée comme suit :

Rente 5 pour 100.	15 175 fr.	ayant coûté	
Rente 3 pour 100.	1 900 »	ensemble. . .	337 654f 27

G. Masson.

GÉOGRAPHIE

Situation économique de l'Égypte avant la crise.

Dans un moment où la situation de l'Égypte est l'objet des vives préoccupations des grandes puissances européennes, il nous a paru de quelque intérêt de faire connaître, d'après les meilleurs documents, l'état économique de ce pays. On se fera ainsi une juste idée de son avenir, c'est-à-dire des développements que pourront prendre les éléments de richesse dont la nature l'a doté, quand l'ordre y sera définitivement rétabli, et s'il peut enfin jouir du bienfait d'une administration économe et éclairée.

Population. — Le gouvernement était sur le point de procéder à un nouveau recensement, quand a éclaté la sédition militaire — sédition, soit dit en passant, préparée de longue main, à la suite du vif mécontentement qu'avaient provoqué la réduction de l'armée et la mise en disponibilité *sans solde* d'un assez grand nombre d'officiers.

No[illegible] ...issons donc aujourd'hui que les résultats ...72. A cette époque, l'Égypte propre-

ment dite avait une population de 5518000 âmes. En y ajoutant les districts du haut Nil et du centre africain conquis, en 1874-75, par Ismaïl pacha, on arrive à un total d'environ 17 millions d'habitants. Mulhall, dans son livre *The progress of the world* (1881), donne le chiffre de 16 925 000, dont 15 800 000 Turcs et Arabes, et 1 125 000 Grecs, Coptes, etc.

La population de l'Égypte se répartissait comme suit, en 1872, d'après l'*Essai de statistique générale* de Amici (1878), entre les villes et les campagnes :

Villes.	
Le Caire	327 462
Alexandrie	165 752
Damiette	32 730
Rosette	16 243
Suez	11 327
Port-Saïd	3 854
Autres villes	11 747
Total	569 115
Campagnes	4 948 512
Population totale	5 517 627

Cette population se divisait ainsi par sexe :

Sexe		
Masculin.	Féminin.	Total.
2 554 264	2 963 463	5 517 627

Ces rapports ne diffèrent pas très sensiblement de ceux qu'on constate en Europe, au moins dans les États à forte émigration, comme l'Allemagne, l'Irlande et l'Écosse.

Les étrangers ne sont pas compris dans les chiffres ci-dessus. Le recensement de 1872 leur a attribué les nombres ci-après :

Grecs	29 963
Français	14 310
Italiens	11 524
Anglais	3 795
Austro-Hongrois	2 480
Espagnols	1 003
Allemands	879
Persans	752
Russes	358
Américains	139
Belges	127
Hollandais	119
Danois	74
Brésiliens	50
Suédois-Norvégiens	44
Portugais	36
Total	68 653

Ces 68 653 étrangers se répartissaient comme suit dans le pays :

Alexandrie, 43 884; le Caire, 15 757; Port-Saïd, 6436; Suez, 2494; dans la haute Égypte seulement, 61 et dans l'Égypte centrale, 21.

Le nombre annuel des naissances est évalué à 180 000; la moitié des nouveau-nés décède avant l'âge de dix ans.

M. Geneval, professeur à l'École de commerce de Lyon, a donné, dans une brochure récente, les renseigne vants sur les diverses races établies sur le sol é race dominante, c'est-à-dire qui constitue l'aris pays, est la race turque, composée d'environ 20 dus, au profit desquels travaillent les indigènes d'Arabes et de descendants des anciens Égyptien dernières races se distinguent encore aujourd'hu siblement l'une de l'autre. L'Arabe du désert a légèrement aquilin, les lèvres minces, la figure allongé, l'œil ardent, la mine rusée, les mem Les traits de l'ancien Égyptien sont moins fins : l bouche très fendue, pommettes saillantes, lèvre gard doux. Le corps est grand, les épaules hau trine ouverte. Arabes et Égyptiens composent la des fellahs, c'est-à-dire la classe vouée à la cul Longtemps écrasés sous le poids d'impôts iniq partis, les fellahs vivent encore aujourd'hui, qu être à un moindre degré depuis l'intervention dans le régime financier du pays, dans une profo se nourrissant d'herbes crues et ne mangeant qu du pain. Ils sont vêtus de haillons. Rien ne leu en propre, « on prend au fellah sa maison sans quand on en a besoin, son fils pour en faire un femme si elle plaît, sa fille si elle est jeune et j prend lui-même pour la corvée, et souvent il pas; 20 000 de ces malheureux sont enterrés sou du canal Mahmoudieh ».

En outre des Turcs et des fellahs, il existe c appellerons des sous-races en Égypte, comme Syrien, le Marocain, le Barabra, le Nègre. Le C général homme d'affaires, écrivain; le Syrien et font le commerce ou sont interprètes; le Barabr tique, ainsi que le Nègre.

Agriculture. — On attribue à l'Égypte actuelle lomètres carrés (22 millions 1/2 d'hectares). Mulh *gress of the world*) porte à 7 250 000 acres (l'a la superficie des bonnes terres arables, dont 5 m lement seraient cultivés. D'après la *Statistique gén* la production agricole, dans la partie du sol sou pôt (mais non pour toute la superficie cultivée) comme suit en 1877 :

	Quantités récoltées en feddans (1).	V des en pia
Froment	890 699	259
Orge	490 565	62
Maïs	601 217	100
Pois	616 377	133
Riz	40 891	29
	2 639 749	585

La valeur des produits agricoles alimentaires été d'environ 129 millions de francs.

La plus grande partie de ces produits est cons

(1) Un feddan = 4200 quintaux métriques.
(2) La piastre = 0 fr. 22.

...ation varie naturellement selon l'abondance. Les chiffres les plus élevés ont été atteints ...850 ardebs de 184 kilomètres) et en 1879 ...les).

...ment officiel qui précède, on est surpris de ... le coton. Et cependant, en ce qui concerne ...gypte vient au troisième rang des pays produc... rendement égal à 1/20 de la production totale ...ier.

...rrit un grand nombre de chameaux, de che... et d'ânes de forte taille.

...oyenne du Nil — dont les inondations sont la ...saire de la culture en Égypte — peut être ...demi-mille anglais (le mille = 1609 mètres); ...éduit souvent à 600 yards (le yard = 0,914 ...

...mmence à monter au commencement de juin ...ement vers le milieu de juillet. La crue cesse ...septembre, mais pour recommencer dans la ...aine d'octobre et atteindre son niveau le plus ...lieu de novembre, le Nil retourne dans son ...pendant les trois premiers mois de l'année ...ssèchent graduellement.

...climat est sec et se caractérise par une cer... Dans le Delta, la température moyenne est ..., de 27°5 C. Mais elle s'abaisse sensi...

...la Méditerranée, il tombe parfois de fortes ...re et mars; mais la sécheresse est le fait ...at égyptien. Pendant les 50 jours de durée ...vent chaud du sud, qui finissent en juin, le ...monte quelquefois à 37°7 C. Les grandes plaies ...éblouissement, le sable fin et les mouches. ...de ces trois fléaux détermine de nombreuses ...ent les expéditions françaises de 1798 et an... et 1807 ont souffert cruellement. Les autres ...cipales sont la fièvre intermittente, la diarrhée ...le.

...munication. — En outre du canal Mahmoudieh, ...souvent question depuis la crise, et d'un ré...ux d'irrigation qui n'est pas encore terminé, ...dotée d'un certain nombre de chemins de fer ...ur totale est évaluée à 1518 kilomètres, se ré...me suit :

Lignes.	Kilomètres.
...drie — le Caire	209
...drie — Rosette	75
...re — Kaliub — Suez	270
... — Damiette — (embranchement ... ligne Alexandrie — le Caire)	115
... supérieure — Siout	488
	1157

...seau se compose de divers embranche... ...ah pour Zagazig, Ismaïlia, Mansourah,

Selon d'autres documents (*Débats* du 5 novembre 1878), le réseau égyptien était, à cette dernière date, de 1763 kilomètres en exploitation et de 800 kilomètres en construction.

A la même date, le pays possédait 6550 kilomètres de lignes télégraphiques.

Les frais d'exploitation du canal se classent comme suit : 1° Dépenses administratives; 2° service du transit et de la navigation; 3° service de l'entretien; 4° service des eaux. Ils sont invariables et se chiffrent par un total de 4 955 026 fr.

Le service des obligations du Suez, ou ce que l'on nomme les charges sociales, absorbent une somme de 11 601 725 fr. En y comprenant les intérêts à 5 pour 100 du capital social, il faut calculer, comme déduction totale des recettes, une somme de 28 699 298 francs. Sur l'excédent il convient de prendre la réserve statutaire de 5 pour 100. Reste alors le bénéfice net, qui se partage comme suit : 71 pour 100 aux actionnaires, 15 pour 100 au gouvernement égyptien, 10 pour 100 aux fondateurs, 2 pour 100 aux administrateurs et 2 pour 100 aux employés.

Complétons ces renseignements par l'indication du nombre des banques fondées en Égypte et principalement avec des capitaux anglais :

Banques	Capital Livres sterl.
Banque d'Égypte	250 000
Banque anglo-égyptienne	1 600 000
Banque commerciale d'Alexandrie	240 000
Banque hypothécaire et territoriale d'Égypte	524 000

En tout, cinq établissements de crédit au capital total de 115 350 000 francs.

D'autres banques et particulièrement des banques françaises y ont, depuis quelques années, établi des succursales qui y ont fait de très fructueuses opérations.

Finances. — Donnons tout d'abord, comme indication approximative des ressources financières de l'Égypte, le budget de 1882.

Ce budget se divise en trois parties : 1° le budget des recettes affectées au service de la dette consolidée; 2° le budget des recettes libres ou non gagées; 3° le budget extraordinaire, basé sur l'excédent présumé du budget ordinaire.

1° Le budget des recettes gagées se décompose comme suit :

Impôt foncier (en livres égyptiennes de 22 fr. 70), 2 317 835 autres impôts directs, 96 415; recettes judiciaires, 39 820; octrois, 20 600; autres taxes, 49 400; recettes diverses, 32 008; remboursements de prêts faits aux paysans, 3 905; retenues pour pensions, 12 035; produits des chemins de fer et des télégraphes, 1 121 700; recettes du port d'Alexandrie, 65 015; douanes, 711 600; — total du revenu gagé, déduction faite des recettes présumées non réalisables (60 000), 4 410 333 livres égyptiennes.

Les dépenses à payer sur ce budget sont les suivantes : se... dite privilégiée, 1 159 212; service de la ...1 927; ministère des finances, 83 488; ...9 245; douanes, 63 579; chemins

de fer et télégraphes, 471 912; port d'Alexandrie, 35 737; — total, 4 097 100.

Si l'on déduit du total des recettes (4 410 333) une somme de 33 108 à porter au budget des revenus libres, il reste net 4 377 225 livres égyptiennes, contre une dépense de 4 millions 097 100 livres égyptiennes. L'excédent, soit 280 125, doit être versé au fonds d'amortissement.

Le budget des revenus libres s'établit comme suit en recettes :

Impôt foncier, 2 918 832 livres égyptiennes; autres taxes directes, 208 537; justice, 212 470; postes, 87 625; octrois, 251 360; sel, 166 370; autres taxes indirectes, 298 058; chemin de fer d'Helouan, 6 830; steamers postaux du khédive, 85 000; autres recettes administratives, 91 014; recettes et revenus divers, 83 437; remboursements de prêts aux paysans, 22 165; retenues pour pensions, 44 525; — total, 4 476 223 et déduction faite de 143 000 pour recettes présumées irréalisables, 4 336 223.

Le même budget s'établit en dépenses comme suit :

Tribut à la Turquie, 678 486; indemnité pour la Moukabalah (1), 150 000; Daïra-Kassa, 34 000; intérêt des actions du canal de Suez, appartenant au gouvernement anglais, 193 858; liste civile, 315 000; maison du khédive et entretien des palais, 59 733; conseil des ministres, 9292; affaires étrangères, 13 162; finances, 568 070; guerre, 422 691; marine, 70 000; instruction publique, 89 464; intérieur, 514 951; justice, 281 754; travaux publics, 439 270; chemin de fer d'Helouan, 5616; postes, 80 000; steamers postaux du khédive, 120 000; entrepôts du gouvernement, 15 295; fonds de réserve, 50 000; pensions, 255 964; — au total, 4 366 868 livres égyptiennes, auxquelles il faut ajouter 33 108 reportées du premier budget, soit 4 399 976, contre une dépense de 4 366 868 livres égyptiennes, d'où un excédent de recettes de 33 108 livres égyptiennes.

Le budget supplémentaire ou extraordinaire (basé sur les excédents présumés des recettes du budget ordinaire) se solde en dépenses comme suit :

Guerre, 100 000; travaux publics, 170 000; chemins de fer, 70 000; Soudan, Harar et mer Rouge, 100 000; dépenses imprévues, 100 000.

Tout le monde sait qu'un budget n'est qu'une prévision, une simple probabilité, qui se modifie plus ou moins sensiblement en cours d'exécution. Nous aurions donc désiré avoir un *budget réalisé;* mais il ne nous a pas été possible de nous procurer, s'il existe, un document de cette nature.

Quelques mots sur la dette égyptienne. Elle se subdivise en dette unifiée, en dette de la Daïra-Sanieh, en dette des obligations de chemins de fer, en dette domaniale. Le capital de la dette unifiée est de 1 523 956 000 francs la Daïra-Sanieh, de 237 822 500 francs; celui des de chemins de fer (à 500 francs) de 425 000 000 enfin celui de la dette domaniale de 73 818 125 au total, 2 265 096 626 francs.

Jusqu'à ce jour, les deux premières dettes (à toutes deux) avaient eu à peu près le même co fois l'unifiée semblait inspirer un peu plus de puisqu'elle était cotée quelques unités plus haut.

La différence, depuis le bombardement, s'es dans le sens contraire; la Daïra-Sanieh a gagn unités; ce qui permet de croire que, sur le marc leurs internationales, elle inspire plus de confianc culation que l'unifiée.

Commerce. — Ce n'est ni le territoire, ni la po même la fertilité de l'Égypte qui donnent à ce grande importance au point de vue économique pourrions ajouter politique ; c'est la situation gé L'Égypte est, en effet, à moitié chemin entre l'extrême Orient, et, depuis l'ouverture du can l'introduction dans le pays de la civilisation su rieure de l'Europe occidentale, son importanc s'est considérablement accrue.

Si, pour l'Europe, l'Asie et, dans une cert l'Australie, l'Égypte a sa plus grande valeur de transit, elle n'en joue pas moins, comme pa tion de denrées alimentaires et de matières p l'industrie, un certain rôle dans le mouvement échanges.

Le tableau suivant fait connaître la valeur de s tions dans les trois dernières années dont les ré officiellement connus (en millions et milliers de

	1878.	1879.
Coton brut.	500315	311335
Graines de coton. . . .	101016	131686
Blé	9209	134409
Sucre	81814	67369
Pois	92935	76231
Autres articles	24439	501050
	809728	1343906

Soit, en monnaie française, 178 140 160 fr. 295 659 320 fr. en 1879, et 285 632 380 fr. en 1880

L'Angleterre est le pays qui, à une grande autres, fait, avec l'Égypte, le commerce le plus c Mais il est assez remarquable que ce commerce a constamment en diminuant, comme l'indique l suivant que nous empruntons au *Statistical Abst* (en livres sterling).

	1868.	1877.
Importations. . . .	17584616	11101785
Exportations. . . .	6163653	2326968

En 1878, nous trouvons les valeurs minima 2 264 175 livres sterling.

Ce sont exclusivement les denrées aliment

(1) En 1871 a été publiée l'ordonnance dite loi de la *moukabalah* (compensation), qui décrétait le payement facultatif, pendant six années, d'une surtaxe équivalente à 50 pour 100 des impôts de 1871, moyennant le payement de laquelle les terres seraient affranchies, après six années, de la moitié de leurs impôts, calculés sur 1870, avec interdiction, pour le gouvernement, d'augmenter à l'avenir les impôts ainsi réduits. Cette surtaxe, prétendue *facultative,* a été *imposée* en 1876 jusqu'à la fin de 1885, et le dégrèvement promis renvoyé à 1886.

mières de son industrie, comme le coton et la l'Angleterre importe de l'Égypte ; ce qui indique ce pays — ce que nous savions déjà — est pu-ble.

ce de la France avec l'Égypte n'a pas la même il présente trois phases ou périodes bien carac-remière comprend les années finissant en 1865 ; de prospère ; le maximum à l'importation (com-l) se produit en 1865, où l'on trouve une valeur ns de francs. La deuxième est une période de avec des oscillations peu caractérisées. La troi-a période de recrudescence : de 32,4 minimum remonte à 47,8 en 1879 et à 55,7 en 1880.

portation française en Égypte, nous retrouvons plus ou moins semblables, comme une période i finit en 1865 avec un maximum de 57,4 mil-s ; une période d'oscillations, mais avec une ten-le vers la diminution ; elle finit à 1875 avec un 4 millions ; une période de forte décroissance de 29,0 en 1876 ; de 24,9 en 1877 ; 29,1 en en 1879 ; pour remonter à 37,5 en 1880.

montré que l'Angleterre également a vu dimi-ent son commerce avec l'Égypte dans ces . Faut-il en chercher la cause dans l'accrois-currence étrangère, de celle de l'Allemagne aggravation des tarifs de douane en affaiblissement de sa richesse publique ? supposition n'est pas justifiée par le mou-portations, qui, comme nous l'avons vu, de 809 723 000 piastres en 1878, à 1 343 906 000 à 1 298 320 000 en 1880. Il est vrai que, l'Égypte que des produits agricoles, l'importance de ses anger dépend de l'état de ses récoltes.

portations égyptiennes sont sensiblement supé-s importations. Voici les chiffres afférents à 1880 : s, 6 823 000 livres sterling ; exportations , livres sterling.

u ci-après met en lumière la part de l'Angleterre, e et de l'ensemble des autres pays dans le com-Égypte (en millions et milliers de piastres), d'après nts officiels de ce dernier pays :

	Importations.		Exportations.	
	Total.	Pour 100.	Total.	Pour 100.
......	348 749	53,2	907 494	69,9
......	112 983	17,2	111 410	8,8
rs.....	193 261	29,6	279 416	21,5
	654 993	100,0	1 298 320	100,0

a supériorité des exportations sur les importations ablement sa cause principale dans la forte dette vis-à-vis de l'Europe, dette qui a constitué une que sur les forces productives du pays. L'Égypte acquitter les intérêts de cette dette et l'a-ent qu'avec ses produits. Cette dette une amortissement a commencé en 1880 — puis l'Égypte placée sous une administration intelligente, dotée en outre d'institutions civiles et politiques qui mettent un terme à la profonde inégalité des races, à l'oppression vio-lente des unes par les autres — l'Égypte verra les éléments véritablement considérables de sa richesse publique se déve-lopper rapidement. A partir de ce moment, son *aptitude à consommer* ira augmentant dans la même proportion ; elle importera au moins autant qu'elle exportera.

Les principaux produits qu'elle achète à l'Europe sont des produits manufacturés et surtout des cotonnades, de la houille, de l'indigo, des bois de construction et des sucres raffinés (qu'elle a envoyés bruts en Europe).

La grande valeur, au point de vue commercial de l'Égypte aux yeux de l'Europe, c'est le transit par le canal de Suez, canal dont l'Angleterre, après en avoir longtemps combattu le projet, parce qu'il était d'initiative française, profite au-jourd'hui dans la plus large mesure pour son commerce avec l'Inde, la Chine, le Japon, la Cochinchine, les îles Phi-lippines, l'Australie et toute l'Océanie.

Le tableau suivant indique le mouvement des transports, depuis son ouverture, sur cette voie de communication, au-jourd'hui la plus importante du monde entier (les recettes en millions et milliers de francs ; ajouter trois zéros pour avoir le nombre exact).

	Bâtiments qui ont traversé le canal.	Tonnage brut.	Recettes Fr.
1870	486	435 911	5 139
1871	765	761 467	8 994
1872	1 082	1 439 169	16 407
1873	1 173	2 085 072	22 897
1874	1 264	2 423 672	24 859
1875	1 494	2 940 708	28 886
1876	1 457	3 072 107	29 975
1877	1 663	3 418 949	32 774
1878	1 593	3 291 535	31 098
1879	1 477	3 236 942	29 686
1880	2 026	4 344 519	39 841
1881	2 727	5 794 407	51 275

Ainsi, sauf en 1878 et 1879, le progrès a été continu.

Comme nous l'avons dit, c'est l'Angleterre qui se sert du canal dans la plus forte proportion, ainsi que l'indique le nombre ci-après des bâtiments qui ont traversé le canal de-puis 1875 :

	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.
Angleterre. . .	1061	1090	1303	1268	1144	1592	2251
Autres pays. .	433	367	360	325	333	434	476

Tandis que la part des autres pays réunis est restée station-naire, sauf dans les deux dernières années, celle de l'Angle-terre a plus que doublé.

Dans quelle mesure cette préférence est-elle justifiée ? C'est ce que les initiés expliquent comme suit. Les intérêts de l'unifiée sont garant[illegible] les douanes, par la recette sur l'impor[illegible] venu net des impôts perçus d[illegible] Menousieb-Behera et de S[illegible] pour frais

de perception. Ces recettes comprennent tous les droits de douane actuels et futurs et autres droits, à l'exception de ceux qui sont perçus sur le sel et sur la production du tabac indigène. D'après l'expérience des dernières années, ces recettes ont largement suffi pour servir les intérêts, puisqu'il est resté des excédents, qui ont été affectés en partie au service de la dette des obligations de chemins de fer, en partie au service de l'amortissement.

Pour assurer le service des intérêts de la Daïra-Sanieh, les propriétés appartenant au précédent vice-roi et aux membres de sa famille, dites de Daïra-Sanieh et Khassa, ont été déclarées propriétés de l'État et leur revenu affecté exclusivement au service de la dette Daïra-Sanieh. Toutefois l'affectation porte, non sur le sol, mais sur son produit. L'étendue de ces domaines est de 503 018 acres anglais (l'acre = 40 ares) et cette vaste superficie permet de compter sur un intérêt de plus en plus élevé de la dette qu'elle garantit. Si le produit n'a pas suffi jusqu'à ce jour pour permettre de servir l'intérêt garanti de 4 pour 100 (la différence ayant dû être comblée avec d'autres recettes), il faut, dit-on, ne chercher la cause dans ce double fait que ces domaines ne sont pas d'un seul tenant, ce qui rend l'exploitation plus onéreuse, et que la qualité du sol est inégale. Avec une gestion plus économique et une meilleure culture des bonnes terres, il y a lieu d'espérer qu'on parviendra à obtenir un revenu de 5 pour 100. Comme la dette ne doit pas recevoir un intérêt supérieur, le surplus, s'il s'en produit, devra être versé à l'amortissement. Les domaines de la Daïra ne sont pas inaliénables; ils peuvent être vendus; seulement les prix de vente doivent être versés au fonds d'amortissement.

Les deux autres dettes reçoivent un intérêt de 5 pour 100. Pour celle des chemins de fer, l'intérêt est prélevé sur les recettes des chemins de l'État, des télégraphes et du port d'Alexandrie; en cas d'insuffisance, la différence est comblée avec d'autres recettes. L'intérêt de la dette domaniale est prélevé sur le produit des domaines de l'État autres que ceux de la Daïra. Ces domaines sont affectés hypothécairement au service de la dette et ne peuvent être aliénés qu'après l'amortissement de l'emprunt.

Ces deux dernières dettes avaient autrefois à peu près le même cours; aujourd'hui celle des chemins de fer est cotée de quelques unités plus haut.

REVUE DE ZOOLOGIE

ET D'ANATOMIE

Dans ces dernières années, les protozoaires ont été, surtout en Allemagne, l'objet de nombreuses recherches. Mais il est remarquable que, parmi tous les auteurs qui se sont adonnés à l'étude de ces êtres, étude si intéressante et si fertile en déductions philosophiques, aucun ne se soit occupé d'une façon spéciale du groupe des infusoires flagellés. M. J. Kunstler a pensé qu'il y avait là une mine féconde à
explorer et son attente n'a point été vaine. Dar
tant mémoire (1), présenté à la Faculté des scie
pour l'obtention du grade de docteur ès science
cet auteur nous donne une remarquable étude d
tion et de la physiologie des flagellés.

Après avoir décrit avec soin la structure et l
ment des Flagellés, tout particulièrement du
ovata Ehrb., M. Kunstler aborde des considéı
rales d'ordre supérieur, dont nous aurons à
suite. Dès maintenant nous pouvons déclarer qu'ı
travail est l'œuvre d'un naturaliste d'instinct
que soutenue devant une Faculté de province, c
l'une des meilleures qu'on ait vues depuis longt

L'auteur débute par une étude détaillée des
anciens naturalistes relativement à la nature
et à la place qui leur revient dans les classifi
systèmes d'Otto-Frédérick Müller, d'Ehrenberg,
de Siebold, de M. de Fromentel, de Fr. Stein,
successivement en revue. Rappelons en pass
Ferdinand Cohn qui, le premier, en 1853, att
de Flagellés (*Flagellaten*) aux êtres qui nous occ
cette introduction, M. Kunstler aborde la de
Cryptomonas ovata.

Cet animal, d'une couleur vert olive, présent
ses extrémités deux flagellums, qui émergent d'u
meurée jusqu'alors inaperçue et constituant u
vestibule du tube digestif. En outre de ces deu
connus depuis longtemps, il n'est point rare
un ou deux autres de même taille et de même
il est possible que les individus chez lesquels s
dernier fait étaient en voie de division. A un exa
on peut distinguer dans ces flagellums, avec
grossissements et après qu'ils ont été traités pa
colorants, une structure remarquable, de l'exi
quelle on ne s'était pas douté jusqu'ici ; ils pr
striation transversale bien nette, et ils ont ains
de fibrilles musculaires. Il est facile toutefois
rencier de ces dernières. Les flagellums n'ont p
la structure compliquée de celles-ci, ils ne mo
que des espaces clairs et sombres alternant ré
les parties claires paraissant entourer un peu
les espaces sombres ; il en résulte que les flag
blent constitués chacun par une file de sphérul
miques adhérentes les unes aux autres.

Ces flagellums servent exclusivement à la
leurs mouvements consistent essentiellement e
tions et en ondulations et jamais on ne les vo
vers l'orifice buccal. Le rôle d'organes préhens
voulu leur attribuer ne leur appartient donc po

Outre ces organes locomoteurs terminaux, il
core chez les flagellés, particulièrement chez l
nas ovata Ehrb. (*Heteromitus olivaceus* Stein)
monas paramæcium Ehrb., un groupe de fla

---

(1) J. Kunstler, *Contribution à l'étude des flagellés*
Société zoologique de France, VII, p. 1-113, 1882, avec

a été jusqu'ici totalement inconnue. Le long de deux bords du vestibule du tube digestif, il existe : flagellums presque aussi longs que ceux dont il question, mais d'une ténuité et d'une transparence; ils sont encore striés en travers : ce sont nt là des organes de préhension.

généralement que les parois du corps des infu- constituées par deux couches différentes, l'une cuticule, qui est tapissée intérieurement par un de protoplasma dense entourant la partie cen- , qui est remplie de protoplasma plus fluide. ption ne saurait s'appliquer aux *Cryptomonas :* l, les téguments se montreraient en effet constitre couches distinctes. La plus externe, la cuticule incolore; les trois autres sont imbibées de

nant ces êtres, on est immédiatement frappé par alé qu'ils présentent : leurs téguments montrent gulier, consistant en figures polygonales, qui e croire à une division des parois du corps en alité, cet aspect est dû à la présence, dans la profonde des téguments, de nombreux grains lleux qui se touchent presque par leurs bords, les minces parties de protoplasma qui les sé un réseau à grandes mailles, dont les di- uniformes.

conclure que les grains lamelleux en ques- constitués par de l'amidon, il faut s'adresser des individus en parfait état de conservation, coloration jaune que prend le corps tout entier de la teinture d'iode masque la réaction que server, mais bien à des individus chez lesquels ablement produit une déchirure des téguments, simple pression exercée sur la lamelle qui re- paration, soit par des réactifs tels que l'acide l'ammoniaque.

terne de cette couche profonde est légèrement e, bosselée dans toute son étendue ; ces mame- t être l'indice d'une division réelle de la sub- constitue en petites sphères de protoplasma; il fréquent, sur des animaux dont les téguments irés, de les voir s'isoler, se détacher les uns des iveau des sillons qui les délimitent, et flotter li- s le liquide ambiant. Cette couche tégumentaire pparaît dès lors comme formée d'une assise de rotoplasmiques, véritables individualités physio- ouvant fonctionner chacune pour son propre ui ces sphérules produisent en leur intérieur un idon; elles s'accroissent et, quand elles ont ac- rtaine taille, s'allongent en ellipsoïde et se divi- galement; le grain d'amidon se divise alors lui-

e tégumentaire profonde est ordinairement colo- ; notons cependant qu'elle est parfois inco- dépourvue de chlorophylle : c'est là un fait rons pas à voir toute l'importance.

Les deux couches moyennes des téguments du *Cryptomonas ovata* sont bien moins épaisses que celle dont il vient d'être question, mais elles présentent une coloration verte plus intense. Pas plus que celle-ci elles ne sont homogènes; examinées à un grossissement d'environ 1000 diamètres et après l'action de réactifs tels que le bleu de quinoléine, elles se montrent criblées d'une multitude de vacuoles, d'une petitesse extrême, contenant du protoplasma fluide et séparées les unes des autres par de minces parties de substance protoplasmique plus dense. Ces vacuoles sont disposées sur un seul plan dans chacune des deux couches et alternent très régulièrement d'une couche à l'autre. Elles sont dans certains cas assez facilement visibles, surtout chez les individus jeunes et encore peu colorés : elles peuvent alors former à la surface du corps des dessins élégants et caractéristiques, comme chez les euglènes. Chez l'*Euglena oxyuris*, par exemple, elles se disposent en séries linéaires qui tournent en spirale autour du corps.

La production de l'amidon, chez les flagellés, ne paraît pas constituer un phénomène absolument lié à la fonction chlorophyllienne et en être une conséquence directe, car son intensité n'augmente pas en raison directe de l'abondance de la lumière; mais elle est bien plutôt un résultat immédiat du second mode de nutrition qu'ils possèdent, celui qui s'exerce par l'ingestion d'aliments. Chez les végétaux exposés à la lumière, les corpuscules chlorophylliens contiennent toujours un ou plusieurs grains d'amidon; si on les place à l'obscurité, ces granules disparaissent bientôt; mais il s'en reforme d'autres dès qu'on remet les plantes à la lumière. La fabrication de l'amidon est donc chez celles-ci absolument dépendante des conditions de lumière, au moins pour ce qui est des granulations de cette substance qui se forment dans les corpuscules chlorophylliens. Chez les *Cryptomonas,* au contraire, lorsqu'ils sont abondamment nourris, la production de l'amidon devient très considérable; mais si la nourriture est rare, l'amidon diminue, disparait même, quelque favorables que soient d'ailleurs les conditions de lumière et quelque intense que soit la coloration verte. En somme, la production de l'amidon peut être comparée ici à la formation de la graisse qui, sous l'influence d'une bonne alimentation, se dépose fréquemment dans les tissus des animaux plus élevés en organisation. Le *Chilomonas paramæcium* Ehrb., bien que totalement dépourvu de chlorophylle, fabrique de grandes masses d'amidon, tandis que d'autres espèces, normalement vertes, n'en produisent point. Ces faits viennent assurément à l'appui de la manière de voir que nous venons d'exposer.

Au fond du vestibule digestif se trouve une ouverture en forme de fente courbe, qui se continue par un tube raccourci auquel on peut donner le nom d'œsophage. Celui-ci se dilate bientôt en une cavité spacieuse, véritable estomac dont les parois bien accusées présentent une structure remarquable : on y distingue une multitude de granulations serrées les unes contre les autres et paraissant les constituer à elles seules. L'iode montre que, là ... à des grains d'amidon. Ces grai... ule

couche, de façon à former des séries rectilignes, soit longitudinales, soit transversales, soit obliques, comme les perles du test d'un grand nombre de diatomées. Chez les individus mal nourris, l'amidon tend à disparaître, comme nous l'avons dit déjà : on constate alors aisément que la membrane stomacale présente une structure régulièrement vacuolaire, analogue à celle que nous avons déjà rencontrée dans les téguments, et c'est à l'intérieur des vacuoles que l'on y remarque que se trouvent les granulations d'amidon, quand elles existent.

L'estomac se continue par un tube étroit et difficilement visible, mais dont l'existence n'est cependant pas douteuse. Cet *intestin* débouche à l'extrémité du corps qui est dépourvue de flagellums. L'anus, fort peu appréciable lui-même sur les animaux vivants, est souvent assez visible après la mort : il devient béant, ses bords contractiles, qui servent de sphincter, étant relâchés.

L'espace qui s'étend entre le tube digestif et le tégument extérieur reçoit de M. Kunstler le nom de *cavité générale*. Il est occupé par un protoplasma fluide à aspect finement granuleux, hyalin et incolore.

Du fond du vestibule digestif s'élève un conduit qui vient ormer en avant un tube saillant, un peu ovale et dans l'intérieur duquel s'insèrent les flagellums. Ce *tube vestibulaire*, d'une transparence extrême, donne naissance, par son extrémité inférieure, à trois conduits différents, qui vont se rendre chacun à un organe spécial.

Le premier de ces canaux n'est guère qu'une sorte de pore qui, après un trajet fort court, aboutit à la vésicule contractile. Cette vésicule, que beaucoup d'observateurs ne considèrent que comme une simple vacuole de la substance protoplasmique, a en réalité une paroi aussi nette que possible, dont la structure est encore vacuolaire. Le pore qui fait communiquer la vésicule avec l'extérieur possède des parois ayant la même structure; ce pore se contracte ou se relâche par intermittences, de façon à laisser ou non le passage libre pour l'entrée ou la sortie des liquides.

De la partie postérieure du tube vestibulaire part un second canal, beaucoup plus long et beaucoup plus large que le précédent : il aboutit à l'organe reproducteur, au noyau. Ce conduit, très difficilement visible, suit, sur la plus grande partie de son trajet, la paroi du corps, à laquelle il se soude. D'abord d'un faible diamètre, il se dilate bientôt en une large *chambre incubatrice* dans laquelle se trouvent ordinairement des germes à divers degrés de développement. Le noyau est constitué par une masse protoplasmique très peu dense, dans l'intérieur de laquelle on voit un nombre variable de vésicules, dont on ne décrit généralement qu'une seule en lui attribuant la dénomination de nucléole.

Ces vésicules jouissent d'une puissance d'évolution propre : on les voit fréquemment, surtout pendant les fortes chaleurs, se diviser rapidement et, par une série de divisions successives, donner naissance à des sortes de chapelets ou séries linéaires. Ces vésicules se sépareront par la suite et viendront tomber dans la chambre incubatrice où elles se transformeront en germes. M. Kunstler indique avec soin les diverses phases par lesquelles passent ces germes fait suivre pas à pas dans leur développement.

Le noyau se montre dans toute son épaisse fines vacuoles : sa structure est donc la même c couches tégumentaires, des parois du tube dige vésicule contractile.

Le troisième conduit partant du tube vestibul des parois d'une minceur extrême, dans lesq reconnaît aucune structure. Il va en ligne direc la paroi droite du corps, vers une grosse mas plasma logée dans la partie inférieure de la cav Cet organe a encore une structure vacuolaire; sont nettement arrondis; dans son intérieur un certain nombre de petites vésicules analo cléoles qui se trouvent enfouis dans le noyau. signification de cet organe? L'auteur ne sait t lui attribuer; il tend toutefois à le considér organe mâle, plutôt que comme un organe d'e

Après cette étude si complète de l'organisatio lés, étude faite surtout sur le *Cryptomonas ova* ler indique encore quelques particularités de s sentées par certains êtres qu'il a pu examiner. l sont le *Chlamydomonas pulvisculus*, l'*Astasia c* nouvelle). Il donne enfin une description so étonnant animalcule trouvé par lui et qu'il app *lia gyrans*, du nom de M. Kunckel, le symp naturaliste du Muséum.

Cet être singulier, la *Kunckelia gyrans*, est a qu'il est impossible de le faire rentrer dans auc sions de nos classifications actuelles. C'est as protozoaire et c'est encore des noctiluques qu'il le plus, bien qu'il en diffère cependant à de nom Ce serait, si l'on veut, une sorte de noctiluque qui ne serait point phosphorescente !

Dans le mémoire qui nous occupe ici, M. donne, disions-nous, qu'une description som *Kunckelia*. Il est revenu par la suite sur ce suj l'étude de cet être curieux (1). La note complén lui a consacrée renferme sept gravures qui r les détails de son organisation.

Voilà déjà longtemps que cet intéressant M. Kunstler nous retient. Et cependant nous n' rendu compte que de la première partie. L'a maintenant des considérations générales et fa de la théorie cellulaire. Nous devrions expos cette partie de son travail, qui n'est certes pas téressante. Mais il nous est revenu récemment ler se proposait de publier bientôt de nouvelles sur ce point. Nous attendrons donc que ce n ait paru, et nous ne parlerons dans la *Revue* de santes recherches que lorsque nous pourron dans leur ensemble.

(1) J. Kunstler. *Nouvelles contributions à l'étud* (*Bulletin de la Soc. zool. de France*, VII, p. 230-; 7 figures dans le texte).

...les de la famille des Plumularides présentent, ...sous ou au-dessous de l'hydrothèque, certains ...uels on a donné le nom de nématophores. Ces ...entent des mouvements amiboïdes, et on les a ...usqu'ici comme étant constitués, non par un ...re, mais par une masse protoplasmique ou sar...urvue de structure.

...jkowsky (1) a repris leur étude sur cinq espèces ...aux genres *Plumularia, Aglaophenia* et *Anten...* ...a pu constater que ces organes étaient non seule... ...par des cellules, mais que l'ectoderme et l'endo... ...ème la *membrana propria* prenaient part à leur ...endoderme forme un axe solide qui, à la base du ..., se confond avec l'endoderme de la tige ; l'ecto... ...rêt cet axe endodermique est seul le siège des ...de mouvement qu'on y observe, et c'est sur... ...mité supérieure, qui ne contient plus l'axe endo... ...ces mouvements ont lieu.

...de l'ectoderme ne sont point contiguës les unes ...les sont immergées dans une masse générale ... et contractile : c'est la contractilité de ...cellulaire qui occasionne les mouvements .... La structure de ceux-ci rappelle donc ...protozoaires, tels que la *Labyrinthula* Cienk ...*labyrinthuloïdes* Archer.

...cavité dans l'intérieur des nématophores. ...les considérer comme des polypes dégé... ...utiles pour la colonie. Les faits suivants le ...1° les tissus qui prennent part à la constitution ... sont les mêmes que ceux qui s'observent ...; 2° chaque nématophore est muni d'un ca... ...les polypes eux-mêmes ; 3° le polype peut, dans ...constances, se transformer en nématophore : ...il est privé d'oxygène, il peut confondre ses ... une seule masse ectodermique, fermer sa ...aire son endoderme à l'état d'un petit bour... ...l'intérieur de la masse ectodermique. Cette der... ...des pseudopodes et devient le siège de mou... ...ement identiques à ceux des nématophores.

... zoologique de France, qui en est déjà à sa ...ée d'existence, prend tous les jours une impor... ...ande. Son Bulletin, auquel nous avons fait déjà ...emprunts, renferme des travaux de valeur et il ...quer cette année tout particulièrement par l'in... ...essant les mémoires qui y sont insérés. Cette ...st désormais au nombre de celles avec lesquelles ...er et la Société zoologique, à la tête de laquelle ...bureau jeune et actif, est assurée d'un avenir ... lui souhaitons de tout cœur de réussir aussi ...eur aînée, la Société géologique de France.

... intéressants mémoires publiés dans le dernier ...etin est assurément celui de M. de Sélys-Longchamps (1) : ce travail est trop spécial pour que nous en rendions compte ici. Nous nous bornerons simplement à le signaler à l'attention des ornithologistes, qui y trouveront de curieuses observations sur les oiseaux exotiques, particulièrement de l'Amérique du Nord, qui peuvent s'égarer jusqu'en Europe. Cet îlot d'Helgoland, si petit qu'on en peut faire le tour en une heure au plus, est vraiment remarquable à cet égard.

Les ornithologistes trouveront dans ce même recueil d'intéressantes observations du docteur Benoît Dybowsky, médecin de l'arrondissement de Kamtschatka, sur les oiseaux de la famille des mormonidés (2). Ces curieux palmipèdes, habitants des mers arctiques, étaient fort peu connus jusqu'à ces derniers temps, lorsqu'un mémoire de M. le docteur Louis Bureau (3), professeur à l'école de médecine de Nantes, vint jeter un éclat tout à fait inattendu sur leurs mœurs et leurs transformations. M. Bureau fit voir que des formes qu'on avait jusqu'alors cru différer spécifiquement et même génériquement n'étaient en réalité que des individus d'une même espèce, mais considérés à des époques diverses. En effet, suivant la saison, ces oiseaux revêtent un plumage si différent de celui qui l'a précédé ou de celui qui doit le suivre, qu'il est déjà malaisé d'admettre qu'on ait affaire à une seule et même espèce. De plus, certains appendices cornés que porte le bec, appendices souvent ornés des couleurs les plus vives, existent au printemps au moment des amours et ne se retrouvent plus chez l'animal en tenue d'hiver. L'aspect extérieur de l'oiseau change donc entièrement et l'on conçoit que les zoologistes qui n'avaient point à leur disposition un nombre suffisant d'exemplaires ne se soient point rendu un compte exact des métamorphoses curieuses subies par ces animaux.

Mis en éveil par les recherches de M. Bureau, placé d'ailleurs dans les meilleures conditions pour observer à loisir les mormonidés, si abondants sur les côtes du Kamtschatka, M. Dybowsky vient à son tour nous donner quelques détails sur les mœurs de ces palmipèdes ; il décrit à son tour leurs mues, leur reproduction et il complète sur un certain nombre de points le travail de M. Bureau.

On a pendant longtemps considéré Eustache comme le premier auteur qui ait signalé l'existence de la capsule surrénale. En 1837, Delle Chiaje émit une opinion différente, et, s'appuyant sur certains passages du *Lévitique*, empruntés au texte de la *Vulgate* (4), pensa que Moïse connaissait déjà cet

(1) ...wsky, *Sur les nématophores des hydroïdes* (*Bull.* ...ance, VII, p. 280, 1882).

(1) Edm. de Sélys-Longchamps, *Excursion à l'île d'Helgoland en septembre 1879* (*Bulletin de la Soc. zool. de France*, VII, p. 250-279, 1882).

(2) Docteur B. Dybowsky, *Observations sur les oiseaux de la famille des mormonidés* (*Bull. de la Soc. zool. de France*, VII, p. 290-300, 1882, avec 2 figures dans le texte).

(3) Docteur L. Bureau, *Recherches sur la mue du bec des oiseaux de la famille des mormonidés* (*B...* ...ance, IV, p. 1-69, 1879, avec 6 planches.

(4) *Lévitique*, ch. III, v. ... ch. VII, vers. 4.

organe. Dans les passages auxquels nous faisons allusion, on trouve en effet les deux mots *ren* et *renunculus* qui semblent bien désigner deux organes différents l'un de l'autre : Delle Chiaje pensait que le mot *ren* désignait le rein, tandis que le mot *renunculus* était plus spécialement réservé à la capsule surrénale.

Il était intéressant, pour l'histoire de l'anatomie, de savoir si l'opinion de Delle Chiaje était fondée : la seule manière de trancher la question consistait à se reporter au texte hébreu lui-même. M. R. Blanchard (1) s'est occupé de cette question et le résultat de ses recherches a été que les livres mosaïques ne font nulle part mention de la capsule surrénale. En effet, les mots *ren* et *renunculus* de la *Vulgate* sont partout représentés, dans le texte original, par le seul mot *kelâyôt*, rein, ou *kakkelâyôt*, le rein. Moïse ne saurait donc être considéré comme ayant signalé le premier l'existence de la capsule surrénale et l'opinion de Delle Chiaje ne repose que sur une faute de traduction commise par saint Jérôme, l'auteur de la version de la *Vulgate*.

M. R. Blanchard s'est demandé encore si les anatomistes grecs ou latins n'auraient point connu déjà cet organe. Il arrive à cette conclusion que, sauf peut-être Pline, personne ne le mentionne avant Eustache. C'est donc bien à cet auteur que revient l'honneur de l'avoir découvert.

La ménagerie Bidel, en ce moment de passage à Paris, renferme actuellement un orang-outang et un chimpanzé qui ont été, de la part de M. J. Deniker (2), l'objet d'intéressantes observations.

L'orang est un mâle adulte ; sa taille est de 1m,15 à 1m,20. Il appartient vraisemblablement à l'espèce *Simia bicolor* d'I. Geoffroy Saint-Hilaire ; on n'a malheureusement aucune donnée précise sur sa provenance ; mais il se pourrait qu'il fût originaire de Sumatra, s'il faut admettre l'opinion de M. Deniker, qui pense que le *Simia bicolor* est cantonné à Sumatra, comme le *Simia satyrus* l'est à Bornéo.

Les poils sont particulièrement abondants sur le ventre et surtout dans la région sous-ombilicale, où ils cachent complètement les organes génitaux. Les gros orteils sont assez développés et portent des ongles, contrairement à ce que disent les ouvrages classiques, qui vont même jusqu'à donner l'absence de l'ongle au gros orteil comme caractéristique de l'orang. Cette observation n'est point nouvelle : Camper, Temminck, Trinchese et Chudzinski l'avaient faite avant M. Deniker ; il est bon néanmoins de noter ce fait au passage, à cause du caractère exceptionnel qu'il présente.

A leur face dorsale, les mains présentent, au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes, des callosites qui indiquent que c'est en ce point que l'animal appuie sur le sol son membre supérieur au moment de la marche. Le pied

(1) Docteur Raphaël Blanchard. *Note sur l'histoire de la découverte de la capsule surrénale* (*Bull. de la Soc. zool. de France*, VII, p. 244, 1882).

(2) J. Deniker, *les Singes anthropoïdes de la ménagerie Bidel* (*Bull. de la Soc. zool. de France*, VII, p. 301, 1882).

touche le sol par son bord externe, les qua
fléchis et le grand orteil plié et tourné vers
Une autre particularité intéressante est la su
lorsqu'il veut saisir les objets, se sert de
main gauche. Enfin, cet orang se fait re
profonde apathie : il reste volontiers accrou
la tête entre les jambes.

Le chimpanzé est une jeune femelle, qui,
avec son compagnon de captivité, est vive,
mais pas avec tout le monde : « Ainsi, d
chimpanzé tâchait à chaque instant de no
qu'avec la petite fille d'un des employés de
était fort caressant ; il arrangeait la robe d
trois ou quatre ans, voulait lui dénouer sa
ses boucles d'oreille, son chapeau, l'embra
on a éloigné l'enfant, le chimpanzé est de
poussait des cris plaintifs, faisait une mou
c'est-à-dire avançait les lèvres en forme d
des mains et des pieds sur le plancher, tou
font les petits enfants quand ils veulent m
contentement extrême ; enfin il *pleurait*. Ce
rite d'être noté, car nous savons que Darwi
singes anthropoïdes ne pleurent pas.

« L'orang, d'après mes observations, n'a
l'habitude de projeter ses lèvres en avant.
agacé, il ouvrait la bouche et montrait se
serrées ; en même temps on voyait bien le
de la partie moyenne de la lèvre supérie
l'action du muscle canin ; c'est ce mouveme
par Darwin, ce mouvement caractéristique d
et de défi chez beaucoup d'animaux, qu'il
chez les anthropoïdes.

« J'ajouterai enfin que, d'après le témoig
et du directeur de l'établissement, ces deu
souvent de s'accoupler en se mettant ver
rapprochant leurs parties sexuelles penda
nutes ; cependant ils n'ont pu m'affirmer
mission. »

Pour clore cette revue, signalons encore
moire de M. le docteur L. Manouvrier (1) su
cerveau avec les diverses parties du sque
déjà publié sur ce sujet un mémoire spécia
la *Revue scientifique* à la date du 8 octobre
de la *Revue* sont donc déjà au courant des t
nouvrier ; aussi nous permettra-t-on de
instant à l'important mémoire dont il s'agit
ressortir les points principaux.

L'auteur indique, dans une introduction g
l'objet de la crâniologie « qui a pris défin

(1) Docteur L. Manouvrier, *Recherches d'ana*
d'anatomie philosophique sur les carac
— 1er mémoire : *Recherches sur le*
part de l'encéphale et de d
Soc. zool. de France, VII, p.

aux de Broca, la place qui lui revenait logi-
les branches de l'anatomie ». Il établit les
sions que comporte l'anatomie du crâne
de du cerveau, en se basant sur les divisions
our l'ensemble de l'anatomie.
en revue les trois grandes divisions subjec-
tachent : 1° à l'anatomie descriptive ; 2° à
parative ; 3° à l'anatomie transcendante ou
st il cherche à déterminer la direction qui
is genres d'étude correspondants : la descrip-
tes anatomiques, l'examen de leurs modifica-
ge, le sexe, la race et l'espèce, enfin leur in-
siologique et philosophique.
nterprétation des caractères du crâne, l'auteur
s une considération d'ordre très général qui
départ de ses recherches et qui peut se résu-

actères du crâne, les uns, qui siègent princi-
surface externe, sont dus au développement
grand des muscles en rapport avec le crâne
ment général des systèmes osseux et muscu-
s des systèmes dont la fonction est la force
autres caractères sont dus au développement
nsidérable, soit absolu, soit relatif de l'en-
verses parties.
ractères sont eux-mêmes influencés par-
développement du système musculaire ou
ique, car on sait que l'encéphale est affecté
multiples et son développement doit être,
pport non seulement avec celui de la sensibi-
elligence, mais encore avec celui de la motri-
s fonctions purement végétatives. Il est cer-
que les diverses fonctions de l'encéphale ne
tionnelles en intensité l'une à l'autre, car la
ntelligence, par exemple, ne sont pas propor-
lume du système musculaire. Enfin, les pro-
t lesquelles nous voyons unies entre elles les
ns nerveuses doivent correspondre à des pro-
tatives des différentes parties de l'encéphale,
ns diverses doivent correspondre elles-mêmes
s morphologiques cérébrales qui peuvent re-
me du crâne.
nt, l'interprétation soit de la grandeur, soit
crâne et du cerveau, est extrêmement com-
nterprétation exige l'analyse et l'évaluation
s fonctions ou des appareils organiques en
s centres encéphaliques.
l'une telle opération tendrait à y faire renon-
ent commencer par une analyse plus som-
t suffire pour une interprétation préliminaire
te des caractères du crâne et du cerveau ; on
r l'ensemble des fonctions de l'encéphale
n deux groupes bien distincts : l'intelligence
d'une part et les fonctions de mouvement
tre part, ou plus simplement encore l'en-
s intellectuelles et l'ensemble des fonc-
tions cérébrales en rapport avec la masse de l'organisme.

L'évaluation de la masse de l'organisme étant infiniment plus facile que celle des fonctions intellectuelles, c'est à elle qu'il faut avoir recours avant de rapporter une différence anatomique à une différence intellectuelle et l'interprétation cherchée sera facilitée par la comparaison d'individus ou de groupes d'individus présentant entre eux des différences aussi tranchées que possible quant au développement de l'intelligence et quant au développement du corps.

Pour apprécier ce dernier développement, on est forcé d'avoir recours au squelette, à cause des variations extrêmes que subissent les parties molles même chez l'individu vivant.

L'auteur examine donc quelles sont les parties du squelette dont le développement peut le mieux représenter celui du squelette entier et indirectement celui des parties actives. D'après ses recherches, c'est le poids du fémur qui remplit le mieux cette condition. Ce poids représente mieux encore le développement de l'appareil locomoteur si intimement lié au développement de l'appareil cérébral.

Une autre partie du squelette possède une signification bien tranchée au point de vue physiologique. C'est la mandibule, dont le poids peut servir à représenter le développement de l'appareil digestif, au moins dans une même espèce ou dans des espèces très voisines.

Enfin le développement du crâne étant étroitement subordonné au développement de l'encéphale, il était intéressant de comparer le poids du crâne : 1° à la capacité crânienne ou au poids de l'encéphale ; 2° au poids du fémur ou du squelette entier ; 3° au poids de la mandibule, et ce dernier poids pouvait être comparé avec intérêt au poids du fémur ou du squelette entier.

L'étude des rapports pondéraux qui existent entre ces diverses parties du squelette a été entreprise par M. Manouvrier dans un double but : 1° celui de trouver dans le squelette des termes pouvant servir à représenter le développement des appareils locomoteur et digestif et de préparer ainsi l'interprétation du développement quantitatif et morphologique de l'encéphale ; 2° celui de commencer l'étude du développement quantitatif comparé de toutes les parties du squelette considérées dans leurs rapports pondéraux les unes avec les autres suivant les individus, les âges, les sexes, les races et les espèces.

Il serait trop long de rapporter ici toutes les conclusions de détail du mémoire de M. Manouvrier. Quelques-unes ont d'ailleurs été reproduites dans la *Revue scientifique*, à propos d'une note adressée par l'auteur au congrès de l'association française pour l'avancement des sciences (Alger, 1881).

On peut résumer comme suit les conclusions les plus importantes :

1° Tous les rapports étudiés par l'auteur varient considérablement suivant le développement général du squelette exprimé soit par le poids total du squelette, soit par le poids des fémurs. Ces rapports varient également suivant l'âge, le sexe et l'espèce.

2° Le développement quantitatif des diverses squelette est déterminé par celui des organ-

tement en rapport avec ces parties, mais aussi par le développement général du système osseux.

3° Le développement relatif du crâne, comme celui de l'encéphale, est énorme chez l'enfant nouveau-né et diminue graduellement jusqu'à l'âge adulte, d'autant plus que le système osseux se développe davantage.

La femme peut être considérée, sous ce rapport, comme un homme de très petite taille.

Le développement relatif du crâne, comme celui de l'encéphale, est plus faible chez l'anthropoïde que chez l'homme.

4° Le développement de l'encéphale par rapport au crâne est aussi plus considérable chez l'enfant que chez l'adulte, chez la femme et chez l'homme de faible stature que chez l'homme de forte taille, chez l'homme que chez l'anthropoïde.

5° Le contraire a lieu pour le développement de la mandibule soit par rapport à l'encéphale, soit par rapport au crâne ; mais, relativement au fémur, la mandibule est au contraire plus développée chez l'enfant, chez la femme et chez l'homme de petite taille que chez l'homme adulte de forte stature.

6° Le développement relatif de la mandibule est plus grand chez les races humaines inférieures que chez les races humaines supérieures. Les assassins toutefois tendent à se rapprocher, sous ce rapport, des races inférieures.

7° Les divers rapports étudiés ne peuvent constituer des caractères de supériorité ou d'infériorité au point de vue de l'évolution que si l'on considère des individus ou des groupes de taille égale.

8° Au point de vue de l'âge, l'auteur constate que c'est le développement pondéral de l'encéphale qui est le plus précoce et le plus rapide; puis viennent le développement du crâne, celui de la mandibule et enfin celui des fémurs.

C'est dans le même ordre que chacune de ces parties paraît atteindre son poids moyen maximum et, en définitive, plus grand est le développement des fémurs, plus faible est le poids des autres parties relativement au poids des parties qui viennent après elles, dans l'ordre ci-dessus.

9° Les faits étudiés dans ce mémoire soulèvent une question capitale au point de vue de la doctrine transformiste, mais sans la trancher encore : la question de savoir si l'espèce humaine descend d'une espèce plus développée musculairement ou, au contraire, moins forte.

10° Une autre question non moins importante d'anatomie philosophique est soulevée par la précocité du développement de l'encéphale et du crâne, précocité en vertu de laquelle l'enfant présente un poids cérébral et un poids crânien relativement énormes. Ce fait semblerait contredire la loi de Hæckel, suivant laquelle l'évolution ontogénique serait une sorte de récapitulation de l'évolution phylogénique. L'auteur pense néanmoins que cette contradiction n'est qu'apparente et se propose de revenir prochainement sur ce sujet.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PA

SÉANCE DU 14 AOUT 1882.

MATHÉMATIQUES. — M. *Mittag-Leffler* : Sur la thé
fonctions uniformes d'une variable.

ASTRONOMIE. — M. *J. Bergeron*, dans le but de
expérimentalement le mode de formation des crat
lune, est parti de ce fait, que des gaz ou des vapeu
sant une masse pâteuse y laissent une série de
entonnoirs, qui présentent une grande analogie
cratères de la lune.

Dans une masse fondue d'alliage de Wood (dont
rature de fusion est d'environ 70°), il fait arriver
de laiton un courant d'air chaud qu'il laisse se d
même que l'alliage se refroidit. Un bouillonnem
sur une grande surface toutes les parties qui co
à se solidifier et à former une pellicule, arrive à
grand cirque dont les bords s'élèvent et pren
d'un cratère, en continuant l'insufflation. A me
masse se refroidissait, elle devenait pâteuse,
vapeur ne pouvant plus chasser la pellicule solid
dessus les bords du cratère et formait un cône
tuait de plus en plus. Ce cratère se creusait tou
sentait un bord interne beaucoup plus incliné
externe.

Les formes de cratères que M. Bergeron a
nues sont en effet analogues à ceux de la lune,
que dans celle-ci le mode de formation soit sem
ce soit des vapeurs qui, sortant librement de la
qu'elle était encore fluide au centre et déjà bien
sa surface, soient la cause de ces reliefs.

Cet expérimentateur a pu reproduire, dans une
parations, une sorte de dyke au centre du cratè
et analogue à ceux que l'on voit se dresser au
grand nombre des cratères de la lune.

— M. *C. Rozé* : Des termes à courte période da
ment de rotation de la terre.

— M. *Paul Henry* vient de découvrir à l'Obse
Paris une petite planète qui ressemble à une éto
grandeur.

— M. *C. Wolf* décrit les étoiles de l'amas de
connus sous le nom de *Præsepe* ou de la *Crèch*
mesures micrométriques des principales étoiles qu
posent.

Il voudrait pouvoir comparer les positions actue
étoiles à des observations assez anciennes, afin d'e
leurs mouvements propres et relatifs; mais ces
tions font malheureusement défaut, car celles d
Lahire (1692), de Maraldi (1707), de Le Monnier (
donnent ni les positions ni les grandeurs exactes;
M. Asaph Hall, datant de 1870, ne permettent pas,
intervalle de temps trop rapproché, une compara
fructueuse.

MÉTÉOROLOGIE. — M. *Andries* dit que l'on a co
ces derniers temps à tenir compte, dans l'étude
des courants supérieurs de l'atmosphère, pa
théories proposées jusqu'à ce jour, à l'
M. Faye, pour expliquer ce phénomè

des difficultés : 1° impossibilité de rendre compte
et de translation des cyclones, mouvement qui
leux hémisphères, des lois parfaitement déter-
s rapidité de ce mouvement; 3° la source de
ntité de travail mécanique qui se dépense dans la

rapporte des expériences dont les résultats,
n dissemblables de ceux qu'a obtenus notre sa-
lote M. Faye, confirment néanmoins les idées
dues tant de fois au sein même de l'Académie.
divergences résultent de ce que le savant alle-
imenté sur de petites masses de liquide, tandis
a pris pour base les travaux des ingénieurs
s qui ont observé les tourbillons des grands
Les deux savants se réconcilient sur les deux
suivantes :
lones, les tornadores et les trombes ne sont
même phénomène mécanique; ils ne diffèrent
dimensions;
nomènes donnent lieu à des actions mécaniques
. Or de telles actions supposent une force de
. Cette force réside dans les courants puissants
-haut.
ait remarquer, à propos du travail de M. An-
Moncel, retraçant les ravages épouvantables
es et des tornadores ont produits récemment
a indiqué que ces trombes affectent une direc-
onstante vers l'est, que leur vitesse de trans-
un train express, et que leur vitesse linéaire
certains points, plus du tiers de celle d'une
sortir du canon. Ce sont précisément ces
s capitaux que M. Andries oppose à l'an-
. Il est absolument impossible que l'aspiration
une pression de quelques millimètres renverse
par centaines, brisent les arbres les plus gros-
n clin d'œil les usines et leurs pesantes ma-
expliquer les effroyables ravages que produisent
en descendant sur le sol, il faut chercher une
nsidérable dans les courants des régions supé-
atmosphère. M. Faye compare la trombe à un
sque qui recueille en haut la force vive dans un
eur, et qui l'amène en bas en la concentrant sur
ce pour la dépenser contre l'obstacle du sol. Cet
ote circulairement le sol ou la mer court en
sur ce sol ou sur cette mer avec la rapidité des
s dont les aéronautes nous ont si souvent fait
vitesse énorme.

— M. *E. Brassinne* fait connaître une méthode
r la solution des problèmes relatifs aux axes
t aux moments d'inertie.
ert et *Hugoniot* continuent leurs communica-
vibrations longitudinales des barres élastiques
imités sont soumises à des efforts quelconques.

— M. *B. Decharme,* poursuivant ses expériences
s, nous donne aujourd'hui des procédés
cette méthode, des lignes de force d'un cou-
ns un plan perpendiculaire ou parallèle à
que des lignes de force de deux courants
un plan perpendiculaire à sa direction.
iter des lignes de force de deux cou-
rants de sens contraire dans un plan perpendiculaire à sa direction.

— M. *S. Wroblewski,* dans une nouvelle Note sur la tension superficielle de quelques liquides au contact de l'acide carbonique (voir séance du 7 août 1882), montre la différence que présentent les phénomènes lorsque l'on a affaire à un liquide se mélangeant en toutes proportions avec l'acide carbonique liquéfié. Pour lui, les phénomènes capillaires ne dépendent que des forces moléculaires qui agissent à la surface du liquide.

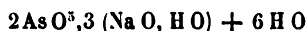
Chimie.—M. *Boussingault* a remarqué sur la côte de la Guayra (Venezuela) des galets de quartz colorés à la surface soit par de l'oxyde rouge de fer, soit par une substance noire semblable à de la plombagine et que M. Boussingault crut être par cette raison du carbone ; plus tard, une analyse faite au laboratoire à Santa Fé de Bogota lui démontra qne cette couche superficielle de 1/10 de millimètre était du bioxyde de manganèse. Cette teinte noire avait déjà été observée à la surface de roches granitiques par Alexandre de Humboldt durant sa navigation sur les grands fleuves de l'Amérique méridionale, et lorsque, en 1807, Humboldt montra les granits d'Atures et de Maïpures à de Rozière, ce savant géologue lui fit voir que les roches primitives des petites cataractes de Syène offrent, comme les roches de l'Orénoque, une surface lustrée, d'un gris noirâtre, presque plombée et paraissant couverte de goudron. Plus récemment, dans la malheureuse expédition du capitaine Tuckey, on retrouva le même aspect dans les écueils qui obstruent le cours de la rivière du Congo ou Zaïre. Dans les roches de l'Orénoque et de l'Afrique, l'enduit noir était composé, d'après l'analyse de Children, d'oxyde de fer et de manganèse.

Cette couche noire ne s'est présentée jusqu'à présent que dans des rivières à crues périodiques d'une température habituelle de 24° à 28° et coulant sur des granits, des gneiss ou des amphibolithes.

Berzélius attribuait le dépôt noir de la superficie de ces roches, non à un sédiment, mais à un produit dont les sources minérales seraient le véhicule, parce qu'elles tiendraient en dissolution les carbonates qui se précipiteraient lorsque, par l'agitation, l'acide carbonique se dégagerait et l'oxygène de l'atmosphère ferait passer ces oxydes à un degré supérieur d'oxygénation. Reste donc à trouver du carbonate de manganèse dans les eaux qui coulent sur ces roches.

M. Boussingault a retrouvé dans les Andes une source contenant du manganèse en proportion notable. L'explication de Berzélius semblerait donc vérifiée.

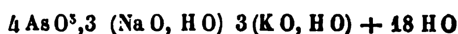
— MM. *E. Filhol* et *Senderens* signalent une série d'arséniates neutres au tournesol. D'abord un arséniate sesquisodique, dont la formule est :



$$2AsO^5,3(NaO, HO) + 6HO$$

et qui se présente sous plusieurs formes cristallines du système clinorhombique. Les arséniates sesqui-potassique et sesqui-ammoniacal n'ont pu être obtenus cristallisés, car ils se dédoublent dans une solution concentrée.

L'arséniate sodico-potassique



$$4AsO^5,3(NaO, HO)\ 3(KO, HO) + 18HO$$

et son analogue, l'arséniate sodico-ammoniaque, cristallisent en petits octaèdres [illegible]

— M. *V. Marcano,* en[illegible] neuse

très alcoolique que les Indiens d'Amérique préparent par la coction du maïs non germé et pourvu de son épiderme et qu'ils abandonnent ensuite à la fermentation, a trouvé que la fermentation était due à la présence d'un organisme bien caractérisé qui présente les formes des vibrions, des globules à un nucléus semblables à ceux de la levure, et des tubes mycéliens.

Cet organisme agit sur la fécule jeune comme celle de l'embryon de maïs. Pendant la germination de la graine de maïs, les vibrions se développent dans son intérieur. Ils ont aussi été constatés dans la tige immédiatement au-dessous de l'écorce. Cette présence d'un vibrion dans l'intérieur d'un végétal vivant, à l'endroit même où circule la sève, permet de penser qu'il joue un rôle dans la production de certaines substances que produisent celles-ci et que l'on n'a pu encore obtenir dans les laboratoires.

Géologie. — M. *P. Guyot* annonce que le Muaraze en Zambésie coule en grande partie sur un terrain houiller ; mais le charbon rencontré ne paraît pas exploitable à moins qu'à la suite de sondages on ne constate un changement dans la nature des terrains. Cette houille, en général, se présente en filets d'une très faible épaisseur, coupés par des schistes charbonneux qui en rendent l'exploitation impossible et qui en altèrent la qualité.

Botanique. — M. *L. Crié* prouve que c'est à tort que l'on attribue à Linné la nomenclature binaire appliquée à la distinction des êtres, car, dans les ouvrages de notre compatriote Pierre Belon du Mans, et notamment dans son livre : *les Remonstrances sur le défaut du labour et culture des plantes et de la cognoissance d'icelles*, Paris, 1558, on retrouve un certain nombre de plantes dénommées par l'association de deux mots : l'un exprimant leurs rapports, l'autre leurs différences avec d'autres plantes.

Donc cent quatre-vingts ans avant l'illustre naturaliste suédois, Belon abandonnait la désignation des êtres par des phrases descriptives et la terminologie fastidieuse de ses prédécesseurs. Il rapporte à un même groupe toutes les plantes très semblables entre elles, il les comprend sous un même nom générique : *Fagi, Ostryæ, Ulmi, Fraxini*, etc., et à la phrase descriptive ordinairement ajoutée au nom commun, il substitue un nom spécifique, tantôt un adjectif se rapportant à l'une des qualités du végétal (*Smilax aspera, Sorbus torminalis*, etc.), tantôt l'un des noms usuels (*Poparer Rhœas*, etc.). Malheureusement les successeurs de Belon n'ont pas compris les principes et l'importance de cette nomenclature éminemment philosophique.

Belon doit aussi être regardé comme le créateur de l'anatomie comparée, car l'idée de l'unité de composition se trouve très nettement exprimée dans son livre *Sur la Nature des oiseaux*, 1855, et la classification établie par Linné et modifiée par Cuvier est très peu perfectionnée.

— M. *Ed. Prillieux* vient de reconnaître, dans les cultures de betteraves de l'Institut agronomique de Joinville-le-Pont, une maladie jusqu'alors inconnue en France. Les feuilles de betteraves, surtout celles qui sont jeunes et voisines du cœur, se couvrent d'une poussière d'un gris lilas, puis se dessèchent et meurent ; quelquefois la plante tout entière succombe.

La poussière lilas qui couvre les feuilles est due aux fructifications d'un champignon du genre *Peronospora*, dont M. Prillieux fait une minutieuse étude.

Le mal doit certainement se propager p
mortes ; il conviendrait donc de veiller soign
que les feuilles de betteraves malades n'entre
fumiers.

— M. *Bouley*, à propos de cette communica
l'envoi à M. le ministre de l'agriculture
M. Prillieux et croit qu'il conviendrait pour étou
ment le mal de sacrifier la récolte envahie.

L'académie adopte cette proposition.

Zoologie. — M. *J. Kunstler* nous fait conn
tozoaires parasites nouveaux ; les deux qu'il a tr
testin de la larve du *Melolonthas vulgaris*
gellés ; l'un a le corps très allongé et mun
flagellums ; l'autre, à corps plus globuleux,
quatre flagellums. La larve de l'*Orycter nas*
aussi l'hospitalité à un petit être analogue.
têtard de grenouille est habité aussi par un fl
fère notablement du *Trichomonas batrachoru*
autre être auquel M. Kunstler donne le n
agilis. (Voir ci-dessus *Rev. de zoologie*.)

— M. *L. Moleyre*, dans des recherches trè
qu'il a faites sur les organes du vol chez les in
dre des hémiptères, nous montre que l'appar
ment des ailes présente dans cet ordre des di
variées, bien qu'on puisse les rattacher à un
qu'il prend dans la famille des cigales où il s
sa forme la plus simple. Cet auteur pense que
tion des hémélytres qui servent à la fois
comme étuis doit entraîner des complicatio
dans la conformation des organes du vol ;
exemple, la mobilité de l'endocorie autour
charnière ; telle encore la disposition qui sert
hémélytres solidement fixées pendant le repos

Pathologie. — M. *G. Felizet*, en s'inspirant
bles expériences dans lesquelles Cl. Bernard p
duire, en 1849, le diabète ou plutôt la glyc
animaux, a tenté d'obtenir la guérison compl
die réputée incurable.

Cl. Bernard avait montré que l'irritation d'u
minée du bulbe rachidien exaspère la fonction g
foie et produit la glycosurie ; les expériences
consistent à supprimer la glycosurie artificielle
Le médicament qui supprime la glycosurie
guérit aussi le diabète vrai en quelques semain
mois (quinze observations cliniques en font f
mine un lien entre la glycosurie expériment
diabète, c'est-à-dire l'irritation bulbaire.

S'il en est réellement ainsi, ce n'est pas en
l'alimentation toutes les substances qui par
ment peuvent produire du sucre que l'on peut
rir le diabète, mais en supprimant la cause ;
voie, le bromure de potassium est tout indiq
de sédation élective sur le bulbe.

CHRONIQUE (1)

D'ÉGYPTE. — Un estimable savant anglais, M. Pitt-
de que l'expédition des Anglais sur le Nil ne soit pas
taire, mais encore qu'il y soit adjoint une commission
alogue à celle qui fut organisée en 1799, lors de l'expé-
n.
st douteux que l'exemple que nous avons donné soit
voisins d'outre-Manche. Il s'agit actuellement, en
entreprise commerciale militairement menée, et pour
ur M. Gladstone, comme pour le général Wolseley, la
à voir là-dedans. Il y a cependant à Boulaq un ma-
, créé par nos illustres compatriotes, Champollion et
à craindre que les objets précieux qui y sont conte-
le long voyage des rives du Nil au British Museum.
uvre scientifique qu'on peut attendre de l'Angleterre
ance.

RE EN ÉGYPTE. — A propos de l'article que nous avons
Revue scientifique du 5 août 1882 sur l'agriculture
1800, un de nos correspondants, qui a longtemps ha-
essé écrit pour compléter et rectifier quelques-uns des
exposés, et qui, exacts en 1800, ne peuvent plus s'ap-
de 1882.
est dit au sujet des cultures d'hiver et d'été est non
mais au plus ou moins de facilités pour les irrigations
llement dans la haute Égypte qu'on en fait usage),
nre de récolte qu'on veut avoir, le prix moyen de la
llement de 0 fr. 50. La durée de la journée est la
au coucher du soleil. Le fellah fait ses trois repas par
n'a pas varié.
fellah travaillant aux champs se borne à un caleçon
il en porte un plus long et une longue chemise,
ur l'hiver, il se sert d'un manteau à capuchon en

la terre un intérêt d'autant plus grand qu'il en
qu'il la cultive et qu'il paye l'impôt auquel elle
partie est inscrite sur le registre des terres tenu
, et cette inscription équivaut à un titre de pro-

rabes nomades ou Bédouins se trouvent principale-
ises du désert. Ils n'attaquent plus les fellahs. Ils ne
pillage, mais ils conservent toujours leur fierté à
ulteur.
s ans de distance, la terre n'est plus aussi produc-
uvre n'est plus la même, ni la valeur des produits.
oduit aujourd'hui 5 ardebs de blé à 100 p. (25 fr. 09)
s de maïs à 75 p., ou 5 ardebs d'orge à 65, ou 4 can-
63 fr. 05 le quintal. Quant au carthame, à l'indigo,
cultures que dans la haute Égypte, et encore y sont-
ntes. Cette faculté de récolter sans travail n'est plus
souvenir, et quant à l'engrais, il est de toute noto-
qui peuvent en avoir, *et ils sont très clairsemés*, aug-
produits de 20 pour 100, en obtenant en outre une
qualité.
uraient engraisser leurs bestiaux, comme les animaux
s'ils en avaient les moyens; mais, s'ils sacrifiaient
partie de leur terre, ils perdraient plus qu'ils ne

-vingts ans, la terre a perdu de sa fertilité et la très
de limon du Nil qui lui arrive ne peut être consi-
un adjuvant très secondaire.
ricole du temps des Pharaons existe encore aujour-
erait une erreur de croire que les Arabes n'ont pas su
urs cultures, surtout en ce qui concerne l'irrigation
maîtres aujourd'hui. La partie industrielle se rat-
duits agricoles est encore à introduire et l'industrie
rès arriérée (1).

---

rs ont pu s'apercevoir que notre intention était de
chronique plus de développement qu'elle n'en avait
grand nombre de petits faits intéressants seront in-
s cette chronique, qui doivent être mentionnés sans
ndant de leur consacrer un article spécial dans le

— L'Agriculture de l'Uruguay. — La fabrique d'extrait de viande à Fray-Bentos de la compagnie Liebig a tué, dans la dernière année, l'énorme quantité de 170 000 vaches et taureaux.

La richesse de la République de l'Uruguay en bétail de toute espèce est vraiment extraordinaire, relativement à son étendue territoriale et à sa population.

Voici une donnée statistique qui vient d'être publiée :

Départements.	Race bovine.	Race ovine.
Paysandu	1 240 173	926 388
Salto	1 046 302	480 900
Tacuarembo	1 034 452	476 010
Canelones	16 336	115 240
Cerro-largo	845 226	355 247
Soriano	448 166	1 757 730
San Jose	324 121	1 864 638
Durazno	482 217	927 330
Maldonado	454 577	466 151
Florida	294 944	1 366 418
Minas	484 081	635 476
Colonia	181 183	1 164 514
	6 791 778	10 536 042

Ces chiffres correspondent, par habitant, à 14 vaches ou taureaux et à 22 brebis.

Le territoire occupé par les *estancias* (propriétés destinées aux pâturages ou à l'agriculture) est de 14 millions d'hectares.

En 1860, il y avait dans le pays :

Race bovine	5 220 000 têtes.
— ovine	2 590 000 —
— chevaline	755 000 —

En 1876 :

Race bovine	6 092 000 têtes.
— ovine	12 189 000 —
— chevaline	909 000 —

— Industrie des Indiens de la Colombie. — Les Indiens des États de Boyaca, Cundinamarca et Santander exercent diverses industries, dont l'importance vaut la peine d'être signalée. Avec les métiers et les procédés qui leur ont été légués sans doute par leurs ancêtres d'avant la conquête, et auxquels il n'a été apporté aucun perfectionnement, ils préparent, cardent, teignent, filent et tissent la laine, le coton, les fibres de l'agave et de plusieurs autres plantes textiles; tannent, corroient et apprêtent les peaux de bœufs, de veaux, de moutons, de chèvres, cerfs, etc., et, de tous ces articles manufacturés, ils fabriquent ce qui est nécessaire à leurs besoins, à leurs échanges et à leur commerce. Un Colombien très versé dans toutes ces questions économiques a consigné dans un compte rendu de la dernière exposition de Bogota quelques renseignements intéressants, dont voici le résumé :

L'industrie indienne est bien représentée : elle a exposé une collection variée de toiles diverses en coton, de tissus en laine, d'objets manufacturés en fibres végétaux et en cuir; ce sont les ouvrages des classes indigènes les plus pauvres et les plus ignorantes du pays. Les principaux articles qui composent cette exposition sont : des sacs à grains et autres, des cordes, des sangles, des filets, des chaussures (alpargatas), etc., en agave; des toiles et étoffes pour habillements, des tentes, des nappes et serviettes, des courtepointes, des hamacs, etc., en coton, et, en laine, des couvertures, des *ponchos* (espèce de caban carré ayant une fente au milieu pour y passer la tête et fort en usage), des coupons de pantalons, des espèces de jupons, dits *chircate;* des cuirs tannés et corroyés, des basanes, des parchemins et des peaux apprêtées de chèvres, de cerfs et de chamois, etc.; et enfin des licous, brides, selles et toutes sortes de harnachements pour les chevaux et les bêtes de somme. Quelques-uns de ces nombreux et divers articles sont remarquables par le brillant des couleurs et le fini des ornements faits à la main.

Suivant des données dignes de foi, la valeur totale des articles ci-dessus mentionnés, qui sont apportés dans les principales villes de Cundinamarca et de Santander et y sont vendus, atteint le chiffre de 5 millions de piastres ou 25 millions de francs, dans lequel Bogota seule entre pour 8 millions de francs. On doit évaluer à une somme égale les articles de mê[illegible] les États où ils

sont fabriqués. Ainsi la fabrication indienne des ouvrages en laine, coton, agave et cuirs représente 50 millions de francs.

— Les dragages du « Blake » dans le Gulf Stream. — Le steamer *Blake* est en ce moment occupé à des recherches scientifiques dans le Gulf Stream. Rien n'a été négligé pour assurer le succès de cette exploration. L'aménagement du *Blake* est, paraît-il, bien supérieur à celui du *Challenger*. Le *Blake* emporte une machine dynamo-électrique (système Brush), destinée à deux lampes de 2000 bougies chacune, ce qui permettra de poursuivre les recherches à n'importe quelle heure de la nuit. Les machines sont remarquablement construites : elle consomment quatre tonnes par jour pour une vitesse moyenne de 9 nœuds à l'heure. Le navire, qui peut contenir 160 tonnes de charbon, pourra donc s'éloigner des côtes pendant six semaines. Les appareils de sondage sont construits d'après les données les plus récentes de la science. Des fils de cuivre minces sont enroulés autour d'une roue et immergés à l'aide d'un ingénieux système de poids. On peut atteindre avec ces sondes des fonds de 5000 mètres. Le commandant Bartlett a trouvé dans le Gulf Stream des fonds vaseux en beaucoup d'endroits. Il a remarqué en outre que l'eau se retrouve dans les grandes profondeurs à la même température. Un câble fait de seize fils enroulés en torons sert aux dragages des grandes profondeurs. La drague est en outre construite de telle sorte, que le panier en remontant se referme complètement, ce qui permet de conserver tous les spécimens récoltés. L'équipage du *Blake* se compose de 8 officiers et de 38 hommes.

— Le massacre de l'expédition Crevaux. — Le massacre de la mission Crevaux est désormais un fait confirmé et sur lequel nous possédons les détails les plus complets et les plus navrants.

C'est près de Caballo Repoti, à deux jours de marche de Teyo, que le docteur Crevaux a été massacré par les Indiens Tobas, qui, après l'avoir accueilli avec toutes les marques de la joie la plus vive et lui avoir offert à manger, l'ont assailli, lui et toute la troupe.

Trois hommes, d'après les dernières nouvelles arrivées de Tupiza, sont parvenus à échapper au massacre. L'un est l'Indien Lenguaraz qui avait servi de guide au docteur, depuis la mission San Francisco; l'autre, le Bolivien Rodriguez, et, le dernier, le matelot français Heusat, qui sont parvenus à gagner le sud, après avoir été vainement poursuivis par les Tobas. On ignore encore ce qu'ils sont devenus.

Toutes les vraisemblances sont cependant en leur faveur.

Deux prisonniers avaient également été faits par les sauvages, au moment de l'envahissement des chaloupes.

Le premier, nommé Ceballos, religieux missionnaire, a pu être racheté aux Indiens et a rejoint la mission de San Francisco. L'autre, le cuisinier du bord, est encore en leur pouvoir.

En ce moment, dit l'*Union française de Buenos-Ayres*, deux expéditions, l'une envoyée par le gouvernement bolivien et partie de Potosi, l'autre envoyée par le gouvernement argentin et partie de Formosa, sous le commandement du colonel Fontana, sont à la recherche des restes de l'infortuné Crevaux et de ses compagnons, et ont reçu l'ordre de venger cruellement leur mort.

Malheureusement nous apprenons que la première de ces expéditions, mal préparée, mal organisée, est tombée en pleine désorganisation dès les premiers jours de marche, et qu'elle est dans l'impossibilité absolue d'exécuter les ordres qu'elle a reçus.

Reste donc l'expédition argentine, qui est notre dernière espérance.

Nous avons toute confiance dans son chef, qui a déjà fait ses preuves, et qui a lui-même sollicité le périlleux honneur qui lui a été accordé.

— Résistance électrique dans le vide. — Edlund pense que sa théorie exclut toutes les difficultés qui s'opposaient encore à l'explication des influences électriques et magnétiques, que les différents corps de l'univers paraissent exercer les uns sur les autres. Si le vide est bon conducteur de l'électricité, toute perturbation électrique se produisant sur un corps céleste doit exercer une induction sur les autres, en sorte que les étoiles et les planètes seraient reliées entre elles, non seulement par la gravitation et par les radiations lumineuses, mais par l'énergie électrique. La croyance que l'électricité a besoin de la matière pour se propager doit disparaître, et le mot de *conductibilité* perd toute signification physique. Les différentes substances matérielles ne font qu'opposer une résistance plus ou moins grande à la marche de l'électricité n'exerçant plus qu'une influence passive. A cette vue nouvelle et hardie que nous trouvons exposée dans les *Annalen der Physik und Chemie*, on pourrait peut-être répondre, d'abord en se demandant s'il est permis [...] vide obtenu par Edlund, dans ses tubes, comme com[...] planétaire et stellaire. Nous reviendrons sur ce sujet [...]

— Pouvoir d'absorption des oxydes métalliques p[...] — M. Phillipps a présenté devant l'*Engineer's So*[...] *Pennsylvania* un travail intéressant sur le pouvoir q[...] d'absorber certains oxydes métalliques et sur les r[...] absorption. M. Phillipps a opéré principalement su[...] des achyranthes et des pensées, non pas que ces vég[...] désignés par certaines particularités, mais simple[...] avait sous la main des milliers de ces plantes, au [...] maturité et de vigueur, ce qui lui rendait les co[...] faciles.

Les composés métalliques étaient les carbonates de [...] de cuivre et un arséniate de chaux, tous presque ab[...] bles dans l'eau pure.

La méthode était celle des jardiniers pour les trans[...] jeunes plantes, avec leurs racines intactes, autant que [...] placées dans des pots de fleurs remplis d'une terr[...] poids donné du composé métallique.

Voici les résultats obtenus :

Les plantes saines peuvent absorber, par leurs ra[...] quantités de plomb, de zinc, de cuivre et d'arseni[...] zinc peuvent s'introduire ainsi dans les tissus des vé[...] rer en rien la marche de leurs fonctions physiologiq[...] sés du cuivre et de l'arsenic, au contraire, exerce[...] très nettement délétère, tendant à paralyser le dé[...] racines, à arrêter la nutrition et le développemen[...] plante.

Ces résultats présentent un grand intérêt pour [...] demeurant dans le voisinage d'usines, spécialement [...]

— Lampe électrique Mondos. — Comme le dit [...] *Lumière électrique*, chaque époque a son petit faible[...] tout jeune homme qui se respectait devait commett[...] *Néopédie* et une *constitution politique*; plus tard, [...] faire sa petite tragédie, son petit vaudeville. Auj[...] jour voit éclore une nouvelle lampe électrique à arc.

Il faut ajouter que *la nouveauté* de chacune résid[...] du temps, dans quelque détail de construction. La l[...] dos, expérimentée aux Champs-Élysées, n'offre ri[...] son principe; son mérite le plus saillant paraît ê[...] rusticité, une certaine simplicité, propre à éviter l[...] Mais toujours les *à-coups*, les soubresauts dans l'écl[...] une lampe à arc.

— Progrès de la téléphonie en Europe. — La [...] *of the Telegraph and Telephone* donne une statis[...] de la téléphonie en Europe. Au 15 juillet dernier, d[...] il existait en France 2620 abonnés ainsi répartis : [...] Bordeaux, 178; au Havre, 114; à Lille, 26; à Lyon, [...] 175; à Nantes, 78. En Angleterre, 2900 abonnés, don[...] 650 à Manchester et 510 à Liverpool. En Autrich[...] Vienne seulement. En Suisse, environ 800, répar[...] Bâle et Berne. En Belgique, 1900; en Italie et en [...] près ce même chiffre.

La Belgique est donc, proportionnellement à sa [...] superficie, de beaucoup la plus avancée de toutes [...] péennes. Cela tient surtout au prix très modéré (25 [...] de l'abonnement.

— Télégraphie de campagne sans pile. — Rien d'[...] tout en campagne, comme une pile, si ce n'est p[...] *Revue belge d'art militaire* décrit un appareil ayant [...] de très bons résultats et où la pile est remplacée [...] turel disposé à peu près comme dans le téléphone d[...] *sounder*, c'est-à-dire que, comme dans la plupar[...] américains, la dépêche n'est point écrite; c'est au [...] que l'employé la déchiffre ou plutôt l'écrit. L'ap[...] pèse 750 grammes; dans le service actif, le *magnét*[...] pendu en bandoulière; un sabre fiché dans le so[...] suffisante.

Le gérant : Féli[...]

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Beno[...]

[RE]VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 10 2 SEPTEMBRE 1882

PHYSIOLOGIE

ROYALE DE LA GRANDE-BRETAGNE

. BURDON-SANDERSON

et irritabilité chez les plantes et les animaux.

I.

va nous occuper peut être considéré comme
iétés essentielles du protoplasme, c'est-à-dire
vivante de laquelle les organismes animaux et
formés. Cette propriété, nous l'associons plu-
animale qu'à la nature végétale, quoiqu'elle
mune à toutes deux. Dans chaque organisme
observons des alternatives de repos et d'activité,
du premier de ces états au second est déterminé
ences externes, en d'autres termes, par des exci-
en général, nous réservons le terme d'excitabilité
la transmission est rapide et apparente, et sur-
où elle est accompagnée ou suivie de change-
les dans la forme des parties excitées.
1874, je traitai ce sujet, je pus annoncer une
ions nouvelle en disant qu'un phénomène long-
éré comme caractéristique du protoplasme ani-
de l'état de repos à celui d'activité existait aussi
. Dans tous les appareils animaux qui sont
excitables, c'est-à-dire qui ont la propriété d'en-
lorsqu'ils sont excités, cette transition, ce
il, est accompagnée d'un changement dans
ne, qui se manifeste après l'instant d'exci-
lui d'entrée en action. On savait que cer-
elques plantes possèdent cette faculté
passer subitement de l'état de repos à celui d'activité lorsqu'elles sont excitées; mais jusqu'en 1873 on ne s'était jamais demandé si, là aussi, des oscillations électriques se produisent au moment de l'entrée en action.

Sous l'inspiration d'une idée que me communiqua alors M. Darwin, je me mis sans tarder à étudier la question. Si de telles oscillations existaient, nous aurions, pensait l'illustre savant, une confirmation importante de la théorie à laquelle il avait été amené, par une toute autre voie, sur la relation intime qui relie les processus vitaux essentiels des animaux et des plantes. Je vous présentai les premiers résultats de mes recherches en 1874. Nous observâmes ce que nous nous attendions à voir. La feuille de la *Dionæa muscipula* fut choisie comme le meilleur type d'excitabilité végétale et comme le meilleur sujet d'expérience; nous trouvâmes qu'un attouchement des poils sensitifs est immédiatement suivi d'un changement électrique précédant le mouvement visible de la feuille. Les phénomènes électriques observés ressemblent d'une manière frappante à ceux qui se présentent chez les animaux en pareille circonstance; en conséquence, l'analogie suggérée par cette découverte était bien réelle.

En 1876, M. le professeur Munk (1), de Berlin, physiologiste de grande réputation, publia un travail considérable sur la *Dionœa*. Dans cet ouvrage, il admettait la réalité de la plupart des faits décrits. Il y reconnaissait aussi la relation qui existe entre le changement électrique qui suit l'excitation chez la Dionée et ce qu'on appelle la variation négative des tissus animaux. Mais il m'accusa d'avoir entièrement fait fausse route dans l'intelligence et l'interprétation de cette relation. En 1877, un travail encore plus important parut, celui de M. le docteur Kunkel (2), qui étudia la question au point de

(1) *Archiv. f. Anat. et Physiol.* 1876.

(2) *Ueber elektromotorische Wirkungen an unverletzten lebenden Pflanzentheilen* (*Arbeiten a. d. botan. Institut in Würzburg*, t. II).

vue de la physiologie végétale. Les expériences de M. Kunkel furent faites sur la Mimosa, et non sur la Dionée, et ses conclusions sont en contradiction aussi complète avec celles de M. Munk qu'avec les miennes. Sa thèse capitale est que tous les phénomènes électromoteurs observés sur la plante dépendent de changements dans la distribution de l'eau dans les tissus et n'ont aucun rapport physiologique avec les phénomènes semblables observés sur les muscles et les nerfs. De telles contradictions entre les opinions émises suffisaient à elles seules pour nous faire reprendre l'investigation des phénomènes.

Quiconque observe la manière dont se comporte la sensitive ou la Dionée se dit tout naturellement : Je comprendrais ces phénomènes si la plante avait des nerfs! Quelles sont donc les propriétés d'un nerf que ces plantes animales semblent devoir posséder? La question est facile à résoudre : un nerf est la voie par laquelle l'influence d'un changement dans une partie de l'animal est transmise à d'autres parties à distance, indépendamment d'une transmission quelconque de mouvement sensible. Haller, si digne du titre de père de la physiologie, chercha à expliquer, par une transmission de mouvement dans un liquide contenu dans un tube, comment se propage dans le nerf l'influence de la volonté aux muscles qu'il gouverne. Il y a plus d'un siècle que Haller faisait cette comparaison, et même alors il était en retard, car un génie plus grand, Newton (1), avait clairement reconnu que le cerveau perçoit les phénomènes extérieurs par un processus qui exclut toute communication de mouvement visible et sensible. Quoiqu'à cette époque personne n'eut observé de fibres nerveuses, comme nous les voyons aujourd'hui sous le microscope, Newton les décrivait comme des filaments capilliformes d'une substance homogène et transparente, dans laquelle le mouvement vibratoire pouvait être propagé. Haller, qui ne manquait cependant pas d'imagination, rejeta cette hypothèse. Ne comprenant pas que les oscillations que Newton avait en vue étaient d'un ordre plus subtil que celles du son, il se disait : si la fonction du nerf dépendait d'une propagation de mouvements vibratoires, ceux-ci seraient assujettis à des interférences mutuelles, de telle sorte que toute impression et action distinctes deviendraient impossibles. La doctrine hallérienne d'un fluide nerveux domina la science pendant tout un siècle, et nous en conservons encore des traces dans le langage habituel de la médecine. Mais les notions actuelles sur la fonction nerveuse se rapprochent beaucoup plus de celles de Newton, à tel point qu'elles pourraient être exprimées même dans son langage. La transmission d'une impression, c'est-à-dire l'état d'excitation du nerf, a été justement comparée à la propagation d'une impulsion mécanique le long d'une ligne de châteaux de cartes arrangés de telle sorte que la chute de l'un détermine nécessairement celle des suivants. Dans chacun des deux cas, un trouble, une excitation, partant d'un point quelconque est propagé dans les deux directions et

(1) *Optics*, book III, Queries XXIII et XXIV, p. 226 et suiv. *Horsey's dition.*

arrive au but dans un temps proportionnel à la dist[...] courue. Une image plus complète du phénomène [...] fournie par la propagation d'une explosion. Voici, par [...] une traînée de coton-poudre. Lorsque je stimule le [...] la traînée avec une allumette, une flamme dont vou[...] facilement suivre le trajet en parcourt la longueu[...] répétant l'expérience, je rends l'explosion plus di[...] comprimant la traînée vers son milieu au moyen d'[...] vous voyez sans peine que l'obstacle en retarde l[...] gation.

Cette proposition que la transmission d'une imp[...] long d'un nerf est analogue à la propagation d'une [...] est justifiée par cette observation qu'un certain tem[...] dans la transmission d'une excitation le long du ne[...] ce temps est proportionnel à la distance. Voici une [...] qui servira à démontrer ce fait. Nous pouvons, au [...] courant induit, exciter les nerfs qui font mouvoir l[...] de la main et des doigts (comme dans l'acte de p[...] plusieurs points à la surface du corps — au-dessu[...] vicule et au coude, par exemple. Lorsque nous [...] l'excitation à ces deux endroits, le même mouvem[...] duit forcément. Mais si nous mesurons le temps [...] entre l'excitation et le mouvement, nous trouvon[...] pas le même dans les deux cas. La différence [...] temps employé par l'excitation pour se propager [...] vicule au coude. La mensuration du temps perd[...] inscrivant l'action musculaire sur une plaque de [...] fumé, fixée à un pendule, de sorte que sa surface [...] lèle au plan d'oscillation. Le pendule n'exécute qu'[...] oscillation de droite à gauche et, chemin faisant, [...] détente qui détermine un choc d'induction sur l'un [...] point du corps. Et maintenant, faisons l'expérie[...] allons exciter le nerf d'abord au point le plus éloi[...] celui qui est le plus rapproché.

Vous voyez que chaque excitation est suivie d'u[...] tion sans retard apparent. Mais, si nous projetio[...] tracés que le muscle vient d'inscrire sur la plaqu[...] noirci, vous verriez, non seulement qu'il y a un int[...] considérable entre l'excitation et l'effet, mais au[...] distance entre les deux effets est facile à apprécier. [...] rence de temps appréciée entre les deux contr[...] trouverait peut-être de 1/200 de seconde. Admetta[...] différence entre les deux longueurs de nerf parc[...] d'environ 30 centimètres, nous obtenons comme r[...] transmission nerveuse environ 60 mètres par sec[...] résultat n'est probablement pas loin de la vérité, [...] comprendra qu'une expérience faite dans de telle[...] tions ne puisse être rigoureusement exacte.

L'expérience que nous venons d'exécuter fait ress[...] contrastes aussi bien que les ressemblances entre [...] gation d'une excitation et celle d'une explosion [...] contrastes se trouve surtout le fait que tou[...] animaux ou végétaux qui sont excitables [...] de réagir un nombre indéterminé de [...] tervalle entre les excitations ne s[...] exemple, une patte de grenouil[...]

patte, dont le nerf est en contact avec le fil d'un répond à chaque inflexion de ma voix, quand je vers le téléphone, et y répondrait d'une manière exacte, si les excitations auxquelles je puis l'as- seconde étaient cent fois plus fréquentes. Ainsi il er au nerf une faculté que les corps explosifs ne as, une faculté de recouvrer immédiatement l'é- la ont perdue. En d'autres termes, il faut croire lécules chargées de la transmission de l'ébranle- toire possèdent la propriété de regagner rapide- condition primitive, de façon à être prêtes pour le excitation.

e je me propose, en vous rappelant ces faits élé- concernant l'excitabilité animale, est de faciliter ison que nous allons avoir à en faire avec les phé- la l'excitabilité végétale. La dernière expérience tré non seulement que les excitations physiolo- vent être réitérées presque indéfiniment, mais gement soudain de forme d'un muscle, que nous la contraction, est de telle nature que l'organe se s une direction seulement; il gagne en épais- même proportion qu'il perd en longueur. Nous s, qu'un muscle ne se contracte pas de lui- seulement lorsqu'il est excité directement ou Outre ces faits, il est important, pour le but proposons, d'en mentionner quelques autres le processus excitatoire.

est que le phénomène visible (dans le cas ac- ction) est séparé de sa cause, l'excitation, par durant laquelle aucun changement appréciable quoique nous ayons des raisons, qu'il est inutile r ici, pour conclure à l'existence de changements s. Il ne serait pas difficile de démontrer ce tissu musculaire ordinaire; mais il y aura tou- ge à remplacer celui-ci par le tissu cardiaque, dans phénomènes occupent environ quinze fois plus de voir 1/6 de seconde, période qui s'écoule entre et la contraction. Dans ce but, nous projetons le culaire du cœur de la grenouille. A la pointe du qui est suspendu par sa base, est attaché un peut l'exciter à volonté par l'intermédiaire des s vous voyez, qui sont les bouts terminaux d'une ite. A côté du cône musculaire on voit également, l'écran, un signal électro-magnétique qui est in- s le circuit du courant inducteur. Maintenant je la préparation, et je crois que chacun pourra intervalle qui sépare le début des deux phéno- choc induit, indiqué par le mouvement du signal, ction, par laquelle le muscle répond.

nt que cet intervalle peut être considéré comme de transition entre l'état de repos et celui d'ac- ai déjà dit qu'il est toujours accompagné de ènes électriques caractéristiques dans la

ue c'est ce qui a lieu pour le ve lle.

Nous projetons la silhouette du ventricule sur l'écran; la pointe et la base sont reliées à un galvanomètre à réflexion, au moyen d'électrodes dont on voit les pointes. Le galvanomètre est disposé de façon que l'image réfléchie de l'aiguille tombe sur l'écran à côté du levier indicateur. Lorsque le cœur est excité aussi près de la pointe que possible, l'image se meut dans une direction qui indique que la partie excitée du ventricule devient instantanément négative quant au reste; et en même temps il devient évident que l'effet électrique précède l'effet mécanique, c'est-à-dire la contraction du ventricule.

Il y a deux autres faits qui sont importants pour nous et que nous pouvons également démontrer à l'aide du cœur de la grenouille.

Le premier est que durant une certaine période consécutive à chaque excitation (période réfractaire de M. Marey), le tissu ne réagit pas à une seconde excitation. Le second fait est que la durée de l'effet excitatoire (calculé par la durée de la perturbation électrique, de l'effet mécanique et de l'état d'excitabilité diminuée) est influencée par la température à laquelle l'observation est prise.

Pour le démontrer, nous disposons l'expérience de façon que le ventricule (à 10° C.) reçoive deux excitations à une seconde de distance. Chaque choc d'induction est suivi d'un effet; mais si l'intervalle entre les deux est légèrement raccourci, le second reste sans effet, parce qu'il tombe dans la période d'excitabilité suspendue.

La preuve du second fait nécessiterait une série de mesures du temps relatif occupé par la perturbation électrique et par la contraction à différentes températures. Mais pour notre but actuel, il suffira de faire deux ou trois observations successives sur le même ventricule, à des températures variant de plusieurs degrés.

Je vous montre deux ventricules l'un à côté de l'autre : celui de gauche est en contact avec une surface métallique vernie à 10° C., tandis que l'autre, qui est à droite, est à 15° C.

Vous voyez que la préparation à droite prend beaucoup plus de temps pour la contraction que l'autre : en effet, la durée de la systole est de près d'une demi-seconde plus courte dans le second cas que dans le premier. Maintenant répétons l'expérience que nous avons faite tout à l'heure, au sujet de la période d'excitabilité suspendue. Voici le ventricule chez lequel je vous ai démontré qu'à une température de 10°, la seconde de deux excitations successives reste sans effet. Après avoir constaté ce fait encore une fois, nous augmentons la température de la préparation de trois ou quatre degrés, sans changer aucune autre condition, et surtout sans changer l'intervalle entre la première excitation et la seconde. Vous voyez très clairement que le même ventricule qui, à la température de 10°, ne répondait qu'une fois à deux excitations faites à deux secondes de distance y répond deux fois, aussitôt que la température est portée à 13°.

Les expériences auxquelles vous venez d'assister suffiront, ère, pour vous faire comprendre les faits les plus élé- de l'excitabilité animale.

inet est formé ndance du tout qui réside dans é. Avant la mutila- espace plus petit que étaient abandonnées à usque leur expansion est il de l'autre et ploient le

nous fera mieux comprendre construire un qui corresponde, configuration, au mécanisme vi- Dans ce modèle, une lanière de ial, et une vessie de caoutchouc oussinet excitable. Au moyen arier la tension dans la vessie s d'eau. Vous voyez comment, ge se redresse, et comme elle la tension diminue.

connaître que la feuille tombe nt une diminution soudaine de ns encore à nous demander: se produit-elle? Nous répon- e. Pendant le repos toutes ces du liquide; dès qu'on excite, quide qui s'écoule d'abord dans puis hors de l'organe moteur par une expérience de Pfeffer ites parmi celles qui ont trait au végétal. Il observa que lors- organe moteur et mis la plante , on touche la surface inférieure liquide apparaît à la surface se courbe après l'excitation. upérieure de l'organe est enle- ce rapportée ci-dessus, on ob- de liquide à la surface de sec-

, mais pourquoi s'échappe-t-il? uestion nous donnerons encore nons d'abord une plante bien ospère en dépit de l'atmosphère un bon exemple pour nous, la e. L'excitabilité y est associée à n et, comme celle-ci, est de du- uche les cellules de la surface leur contenu liquide et devien- rne du bord est élastique et tend Donc lorsque les cellules in- es, l'obstacle est enlevé et le l'intérieur. Chez une plante sophylla, décrite il y a qua- en (1), nous trouvons un

(1) ... du *Goldfussia aniso-* ...39, t. XII).

mécanisme semblable. Le style est en forme d'alène jusqu'à l'ouverture de la belle corolle orange, à la est fixé par sa surface inférieure. Il a un côté lisse do derme, consistant en de nombreuses petites cellules p tiques, est très élastique et concave pendant le L'autre côté est couvert de cellules papilliformes, d par du liquide. Ces cellules cylindriques sont continu celles du tissu conducteur du style. Lorsqu'un ins dans la fleur, il charge de pollen les poils qui frangent rieur de la corolle, touche le style, et celui-ci se re tement dans la direction opposée de façon à pu surface stigmatique dans la frange. L'épiderme agi plement comme ressort. Tant que les cellul stigmatique sont distendues, il ne peut agir. Dès dent leur tension, il part.

Une autre plante étudiée par Morren (1) est d'une sation toute différente, mais l'excitabilité s'y manifes des conditions semblables. Il y a déjà longtemps qu Brown, à qui la botanique doit tant, explorant le Botany-Bay, trouva la plante maintenant bien connue, le *dium*, dont voici un spécimen. Chez le Stylidium, les ant et le style sont soudés ensemble au haut d'une tige cylin- drique que nous pouvons comparer à l'organe moteur du Mimulus. On pouvait supposer qu'il en est ainsi, afin pollen de ces anthères soit reçu immédiatement par la voisine du stigmate. Le développement de la fleur n que ce n'est pas le cas : lorsque les anthères écla stigmate n'est pas encore mûr. Donc le pollen ne lu destiné, mais aux fleurs qui ont atteint plus tôt leur rité. Vous voyez la forme étrange de cette fleur. Observez que la colonne, comme on l'appelle, est pliée vers la corolle de façon à toucher le singulier labellum qui repré- sente l'un des pétales. Au moment où les anthères éclatent, la colonne atteint son maximum d'excitabilité. Le moindre contact la fait se redresser subitement et se reployer dans la direction opposée. Le mécanisme ressemble à celui qu'on observe chez la Mimosa et le Mimulus. Il y a un ressort dont l'action est tenue en arrêt par la résistance des cellules dis- tendues de liquide. Ces cellules évacuent leur contenu sou- dainement, et le ressort entre en action.

La famille des chardons et leurs alliés (les centaurées, etc.) contient nombre de plantes communes qui sont douées d'ex- citabilité et de mouvement. Quoique d'une nature très diffé- rente de celle qui a été décrite plus haut, ces phénomènes leur sont analogues en ce que leur but est la reproduction par l'intermédiaire des insectes.

Projetons sur l'écran l'image d'une fleur isolée fertile de la *Centaurea cyanus;* vous la voyez privée de sa corolle. Son axe est occupé par le style entouré de son tube d'anthères. Au-dessous de l'anthère les cinq filaments des anthères for- ment comme une lanterne, puis se rapprochent de nouveau pour se souder au tube de la corolle. Au temps de la ma- turité des anthères, ces filaments sont fort excitables; lorsque

(1) Morren, *Recherches sur le mouvement du Stylidium gramini folium* (*Ibid.*, t. IX, 1883).

l'un d'eux est touché, il se contracte et attire le style vers lui; puis immédiatement après, l'effet excitatoire se communique aux autres. Les cinq arceaux se redressent en s'appliquant au style. On obtient le même résultat par un choc d'induction, comme j'espère vous le montrer sur l'écran.

Le mécanisme des mouvements de la centaurée a été étudié par beaucoup de botanistes, entre autres par mon ami le professeur Cohn, de Breslau; tout dernièrement et très complètement par le professeur Pfeffer. Ce raccourcissement des filaments présente cet intérêt spécial, qu'il offre au premier aspect une ressemblance frappante avec la contraction musculaire. Vous avez ici un organe de forme cylindrique aplatie rappelant celle de certains muscles; il se raccourcit d'un cinquième de sa longueur totale lorsqu'on l'excite. Mais la ressemblance n'est que superficielle et rend même l'appréciation des différences plus facile. La première différence gît dans le raccourcissement relatif; le muscle se raccourcit d'un tiers, le filament d'un cinquième de sa longueur. La seconde différence est plus importante; en se contractant les filaments ne conservent pas leur volume. Ils s'élargissent d'une manière à peine appréciable en se raccourcissant, ce qui nécessite une diminution de volume et cette diminution provient d'une perte de liquide subie par les cellules, phénomène semblable à celui qui a lieu dans la rétraction du coussinet excitable de la mimosa, ainsi que Pfeffer l'a démontré.

Nous pouvons maintenant considérer la question que je posais tout à l'heure: Comment les cellules laissent-elles écouler leur contenu? La structure du filament de la centaurée forme par sa grande simplicité un excellent sujet d'étude à ce point de vue. Là nous avons un ruban qui est formé : 1° d'un faisceau fibro-vasculaire; 2° de délicates cellules cylindriques ; 3° d'un épiderme aux cellules à parois épaisses.

Chez la Mimosa nous avons vu que l'épiderme et les faisceaux vasculaires ne prenaient qu'une part passive dans l'accomplissement des mouvements: ici leur part est encore moindre. Tout dépend du parenchyme, que l'excitation fait contracter en lui faisant perdre son eau. Pfeffer a démontré ce fait en enlevant les anthères des filaments; l'excitation fait exsuder une goutte de liquide de la surface coupée, goutte qui est réabsorbée lorsque les filaments reprennent leur courbure. Il est évident que si le parenchyme perd son liquide, ce phénomène doit se produire dans chacune des cellules qui le composent en entier. Afin de nous expliquer l'action de chaque cellule, nous n'avons qu'à considérer sa structure : 1° une vésicule élastique ou enveloppe extérieure de cellulose, qui à l'état de repos est distendue de manière à comprimer fortement son contenu; 2° une membrane interne de protoplasme, douée d'une vitalité plus active, et dont la fonction mécanique consiste en une tendance à se charger toujours d'une quantité plus grande de liquide; la distension de la cellule étant limitée seulement par l'élasticité de son enveloppe. Ainsi l'enveloppe et le protoplasme sont en antagonisme constant, l'un poussant à l'accumulation, l'autre à l'expulsion du liquide. L'exsudation du liquide s'explique donc par ce fait, qu'en vertu de l'excitation, l'enveloppe ne subit aucun changement, tandis que le [pro]toplasme perd subitement sa puissance de rétention [du] liquide. L'élasticité de l'enveloppe entre dès lors en [jeu et] expulse le contenu. Quoiqu'ici comme partout ailleurs le protoplasme qui constitue la base même des é[lé]ments qui s'opèrent, l'agent mécanique du mouvem[ent est] en réalité, l'enveloppe élastique.

Nous pouvons appliquer les résultats de notre [étude du] filament de la centaurée et du mécanisme de la ce[llule vé]gétale excitable à tous les cas où cette excitabilité [se mani]feste, et en particulier à la feuille si remarquabl[e du] *Dionæa muscipula*. La forme de la feuille et les circ[onstances] auxquelles la plante doit son nom sont trop conn[ues pour] que je m'y arrête. Le mouvement consiste en [ce que la] surface externe de chaque lobe, de concave, devient [convexe,] que les bords de chaque lobe s'appliquent l'un cont[re l'autre] et que les poils marginaux s'entre-croisent comme [les doigts] des mains qui se joignent. Ainsi que je l'ai déjà dit, [le méca]nisme élémentaire du mouvement chez la Dio[née est le] même que chez la Centaurée et la Mimosa. Ici au[ssi ce sont] les cellules dont la partie excitable de la feuille est [formée qui] produisent les mouvements et de la même manié[re.]

Une section de la feuille faite parallèlement au[x faisceaux] fibro-vasculaires et divisant longitudinalement [...] faisceaux (qui partent à angle droit de la nervure [médiane]) montre qu'elle consiste en trois parties: d'un fais[ceau cen]tral, situé à égale distance des deux bords; des c[ellules du] parenchyme qui entourent le faisceau, et des deux [couches] d'épiderme interne et externe. L'épiderme externe [est lisse] et brillant; ses cellules ont des parois plus ép[aisses que] celles de l'autre surface.

Le trait le plus caractéristique de la surface inté[rieure de] la feuille est la présence de poils excitables, trois d[e chaque] côté. Ces poils chez la Dionée forment le point de [départ du] processus excitatoire, quand ils sont en action par [l'attou]chement, ainsi qu'il arrive normalement lorsque [la feuille] est visitée par un insecte. Il est facile de démo[ntrer que] quoique la feuille puisse être partout excitée par le [contact] ou par un courant induit, ce ne sont que les poils [qui pos]sèdent ce que nous pouvons nommer la sensibilité [...] est par conséquent du plus haut intérêt de conna[ître leur] structure et leurs rapports avec les cellules excit[ables du] parenchyme avec lesquelles ils ont des relations phy[siologi]ques si remarquables. Dans la section dont nous [...] l'image sur l'écran, nous voyons que chaque poil rep[ose sur] un coussinet de petites cellules à noyau recouvert [d'épi]derme. Si nous en suivons la structure jusque dans l'i[ntérieur] de la feuille, nous voyons que les cellules centrales [de]viennent graduellement plus volumineuses, jusqu'à [ce qu'il] soit impossible de les distinguer de celles du paren[chyme.] Nous devons admettre que ces cellules spéciales possè[dent un] plus haut degré d'excitabilité que les cellules ordina[ires et on] serait d'abord tenté de leur attribuer des fonctions c[orrespon]dant à celles des centres moteurs chez les animaux [et spé]cialement à ceux du cœur). Toutefois il n'y a pas [lieu de sup]poser une telle différenciation qualitative entre le[s]

les et celles que nous avons déjà assignées à toute
tale excitable. Le fait que les organes excitables
quement sur la surface interne du lobe fait sup-
quoique le parenchyme y ait apparemment la
ture qu'ailleurs, il n'a pas la même fonction, c'est-
malgré la similitude entre les cellules de la
erficielle et celles de la couche profonde, celles-
ns excitables, ou ne le sont qu'à un degré bien
Ainsi seulement pouvons-nous expliquer le fait
se replie vers l'intérieur. Dans l'état de repos les
es sont dans un état de turgescence égal; l'effet
on est de rendre les couches internes flasques,
demeurant distendues.
aintenant chercher à démontrer les mouvements
en les projetant sur un écran. Voici plusieurs
ont été préparées en attachant un de leurs lobes
et en liège. L'autre lobe en est libre, et un petit
cave est fixé à la surface externe près du bord.
qui frappe le miroir est réfléchie contre le mur
ici de façon à indiquer le moindre mouvement
cet arrangement mettra en évidence ce fait qu'il
temps appréciable entre le moment de l'excitation
nique. Vous voyez le pinceau suspendu au-des-
sitif : je puis produire à distance le contact
vis. Ce point réclame quelques explications.
faire descendre le pinceau à plusieurs re-
et avec assez de délicatesse pour qu'après
chement le lobe se meuve à peine, mais pour
attouchement ultérieur il se ploie plus qu'au pré-
ce que l'image vous indique qu'il est complè-
Mon but est de démontrer le contraste qui existe
mouvement de la feuille et celui du tissu muscu-
muscle qui se contracte agit en masse comme un
que. Le mouvement d'une feuille dépend de l'ac-
taines de cellules indépendantes, qui peuvent
bien isolément que toutes à la fois. Quoi qu'il
cellules prennent un temps considérable pour se
Ainsi à la température ordinaire de l'été, la feuille
mble pendant une seconde après l'excitation.
asse-t-il pendant cette période d'attente? Nous
ns aller plus loin, considérer deux choses comme
D'abord il se passe bien réellement quelque
lorsque je dis qu'un certain mouvement est inva-
suivi, au bout d'un certain temps, par un autre,
sûr que la chaîne qui relie la cause à l'effet est
quoique les anneaux puissent en être invisibles.
changements qui nous échappent dans la feuille
le protoplasme de chacune des cellules exci-

ns déjà vu que pour le muscle cet état d'excita-
n'est pas sans un signe concomitant : la modifi-
ène excitatoire ; je vous montrerai maintenant
mène physique, le seul qui caractérise le pro-
tation dans les tissus animaux, se manifeste
constance et dans les mêmes conditions.
d'entrer dans aucun détail sur la nature du changement dans l'état électrique; il me suffira de démontrer : 1° que les phénomènes observés dans des conditions physiologiques normales se conforment toujours à certains caractères faciles à déterminer; 2° que ce changement atteint son maximum avant qu'aucun effet mécanique de l'excitation soit observé, et par conséquent occupe la plus grande partie de la période d'excitation latente; 3° qu'il se transmet avec une grande rapidité de l'un des lobes de la feuille à l'autre.

Nous considérerons d'abord la seconde de ces propositions. Sur l'écran à gauche est projetée l'image de la colonne de mercure de l'électromètre capillaire de Lippmann. L'instrument dont nous nous servons ici, construit sur les indications de mon ami M. le professeur Loven, de Stockholm, est fort sensible. L'électromètre capillaire possède une propriété très précieuse pour le physiologiste : c'est de répondre instantanément à des variations électriques de très courte durée. Je ne puis mieux établir ce fait qu'en attachant les fils du téléphone aux bornes de l'électromètre. Lorsque je presse le diaphragme du téléphone avec ce crayon, je produis entre les deux bornes une différence de tension instantanée et dans un certain sens; lorsque je cesse la pression, cette différence est dans le sens opposé. Vous voyez avec quelle perfection la colonne de mercure répond à ces variations.

Nous relions maintenant les bornes avec les deux surfaces de la feuille ; le miroir nous indiquera sur l'écran de droite l'instant où celle-ci se fermera. Nous verrons ainsi que la colonne de mercure donne son signal longtemps avant le miroir. La différence s'élève à une seconde environ.

Nous prenons maintenant une autre feuille contenue, avec la plante qui la porte, dans une boîte en verre maintenue à 32° C. Notre intention est de soumettre la feuille à une série d'excitations; nous l'empêchons de se refermer au moyen de deux coins de plâtre introduits entre les deux lobes aux deux bouts de la feuille et d'un bâtonnet de bois sec placé en travers et fixé avec du plâtre aux projections marginales; nous excitons alors plusieurs fois sans produire de mouvement. Nous savons que l'excitation a lieu en observant que le même phénomène électrique se manifeste, lequel précédait le mouvement du lobe dans l'expérience antérieure.

Je vous prie de considérer la position des électrodes au moyen desquelles les deux surfaces de la feuille sont mises en rapport avec l'électromètre. Vous voyez qu'elles sont appliquées sur deux points opposés de chacune des surfaces du lobe droit; c'est le lobe gauche que nous excitons par un choc d'induction, auquel l'électromètre paraît répondre à l'instant même de l'excitation. Je dis « paraît » parce qu'en réalité nous savons qu'il n'agit que quelques centièmes de seconde plus tard. Nous prouvons ceci par une expérience trop délicate pour être reproduite ici ; mais je vous expliquerai la manière d'agir de l'instrument que nous employons au moyen de ce dessin qui représente un pendule mouvant de gauche à droite. Sur son passage le pendule ouvre successivement trois contacts dont le premier est intercalé dans le circuit inducteur d'une bobine qui sert à exciter la feuille; le second

rompt un circuit de dérivation dont la présence empêche le courant de passer par un galvanomètre (lequel dans cette expérience remplace l'électromètre) ; le troisième rompt le circuit du galvanomètre lui-même. De cette manière les deux surfaces de la feuille ne sont en relation avec le galvanomètre que dans l'intervalle qui s'écoule entre la rupture du second et celle du troisième contact. Ces contacts peuvent être placés à la distance que l'on veut. Si nous les arrangeons de telle sorte que le circuit galvanométrique soit fermé 0,01 de seconde et rompu 0,03 de seconde après l'excitation, et que nous trouvions qu'aucun effet ne s'est produit, nous sommes sûrs que la variation électrique aux points de la feuille rattachés au galvanomètre ne commence pas avant que 0,03 de seconde se soient écoulés depuis l'excitation. Si nous observons l'effet en prolongeant jusqu'à 0,04 de seconde la période pendant laquelle le circuit du galvanomètre est fermé, nous devenons certains que la variation commence entre 0,03 et 0,04 de seconde après l'excitation. Par cette méthode nous avons appris d'abord que, lors même que le point excité est tout près des points reliés au galvanomètre, il y a un délai appréciable; ensuite que ce délai augmente avec la distance que l'excitation doit franchir ; à la température de notre boîte, la rapidité de transmission est de 200 millimètres par seconde. Cette rapidité est donc comparable à celle de la variation électrique excitatrice dans le cœur de la grenouille.

J'arrive enfin à ma troisième proposition : la variation électrique a toujours les mêmes caractères dans les mêmes conditions. Nous avons vu qu'avec notre méthode d'expérimentation cette variation passe par deux phases; dans la première la surface externe de la feuille est négative par rapport à l'interne. Je vais le démontrer d'une autre manière. Plusieurs d'entre vous ont sans doute vu dernièrement des reproductions de photographies obtenues par M. Marey, qui a ainsi enregistré les différentes phases du vol des oiseaux. Puisque l'on peut photographier les mouvements de l'aile, vous concevez qu'il est facile d'obtenir des images de mouvements tels que ceux de la colonne de l'électromètre. Vous n'avez qu'à vous représenter à la place de cet écran une surface sensible se mouvant uniformément, pour qu'il s'y produise des photographies semblables à celles que je vous montre. Voici les effets électriques de plusieurs excitations enregistrées par la lumière avec une fidélité absolue. Dans chacun les deux phases du phénomène sont distinctes, et vous voyez que la première, ou phase négative, dure une seconde environ, tandis que la seconde (dont l'amplitude est bien moindre) est si prolongée qu'elle a été interrompue par une excitation subséquente.

J'aurais désiré vous démontrer, si cela avait été possible, d'autres faits intéressants touchant la marche de l'excitation dans notre feuille. Dans le choix des quelques expériences que j'ai pu vous présenter, j'ai été guidé par le désir de mettre en évidence une propriété commune aux plantes et aux animaux, à savoir qu'une partie de leurs tissus peut distance sur une autre sans que cette action soit accompagnée d'un mouvement visible. J'ai voulu faire ressortir que le mode de cette propagation est toujours le m et qu'il s'agit de la propagation de changements m laires dans le protoplasme vivant qui forme la base vie tant animale que végétale. Je vous ai dit au mencement que les botanistes physiologistes les plus més, savants pour lesquels j'ai un profond respect, ent nent des idées opposées et nient une telle propagatio les plantes, n'acceptant qu'une propagation mécani au mouvement de l'eau dont les phénomènes él ne sont que des effets secondaires. Je ne saurais tent les limites d'un discours d'une heure, de discuter ce trine ; mais j'espère que ce que vous avez vu ce soi pour vous en démontrer l'extrême invraisemblance.

En même temps j'espère que vous aurez vu cl que, quelque apparente que soit la différence entre le et les animaux en ce qui touche le mécanisme du ment, cette différence n'est pas essentielle ; elle dép rapidité et de l'intensité relatives des phénomènes, p d'une différence essentielle entre les processus c fondamentaux du protoplasme animal et celui des Partout le travail prend sa source dans les transf chimiques ; mais dans la plante les changements paratívement lents, de sorte que l'énergie doit y ê gasinée, non sous la forme de combinaisons chi pables de produire du travail par leur désintégrat sous celle de la tension mécanique de membranes él Tandis que le protoplasme animal contractile — c muscle notamment — emploie directement des m pour la production du travail, au moment où il entre d'activité, le protoplasme végétal l'emploie continu pour tendre ses ressorts, qu'il peut rendre libres à tant donné, en vertu de cette merveilleuse propriété citabilité.

Cette différence, cependant, n'est pas essentielle : mouvements lents des parties des plantes en voie sance (et qui forment le sujet de l'ouvrage de D les mouvements des plantes) il n'y a pas accum force sous forme de tension de membranes élasti transformation immédiate de travail chimique en tra canique a tout le temps de se produire.

J'ai achevé ce que j'avais à vous dire sur la manièr les plantes et les animaux répondent à des influence rieures. Dans la conférence de ce soir, vous ave démonstration de ce fait, applicable à la physiologie v aussi bien qu'à la physiologie animale, que toutes les co sances que nous possédons ont été obtenues par la v l'expérimentation. En parlant de la Mimosa, j'aurais p entretenir des ingénieuses conjectures que l'on fo l'époque où l'on croyait pouvoir arriver à la vérité p méthode de raisonnement, concluant du mécanism fonction. Dans certaines branches de la physiologie, méthode pourrait être utile ; mais, en général, n pouvons connaître la nature qu'en la voyant elle-m l'œuvre ; dans ce but, nous devons souvent déchirer force les voiles dont elle aime à s'envelopper : c' nous avons fait ce soir. Avons-nous le droit de pre

gressive, ou devons-nous plutôt nous en tenir à [...]plation respectueuse et attendre que la vérité [...]vélée ? Je ne répondrai pas à ces questions. Qui [...] posées sérieusement ? Il en est une autre toute-[...]ofonde et plus ancienne : A quoi bon ? Les con[...]que nous acquérons en valent-elles la peine ? [...]de l'illustre savant dont nous déplorons la perte a [...] monde, même ceux qui s'intéressent le moins [...]x, de reconnaître la beauté et la perfection d'une [...] aux études biologiques, et cependant on con[...] dire : Comment pouvez-vous consacrer des [...]ières à chercher à éclaircir le mécanisme d'une [...] monde n'en serait ni moins vertueux ni moins [...] même que la plante n'aurait jamais existé. [...]tion, je la renvoie volontiers à ceux qui nous [...]. A leur point de vue, elle ne peut recevoir de [...] mien, elle n'en mérite pas. Qu'ils continuent à [...] bonheur et la vertu à leur manière ; nous conti[...] chercher à la nôtre. Nous poursuivrons, sans [...] forces, la recherche de quelque vérité nouvelle, [...]erons quelque vérité ancienne d'une manière [...]die. Dans ce labeur même, nous sommes as[...] notre récompense.

BURDON-SANDERSON.

PHYSIQUE

[...] matière radiante et les comètes.

[...] oublié l'intérêt qui accueillit en 1879 les expé[...] M. Crookes sur l'état radiant de la matière ; ces [...] si nouveaux et si brillants excitèrent un véri[...]siasme et il semblait que des voies nouvelles [...]rir à la science ; puis on est arrivé peu à peu à [...] nouveauté des faits constatés, on a voulu les rat[...] lois anciennes et, faute de trouver dans la na[...]plications immédiates de la théorie radiante, on a [...]siblement de côté ces curieuses expériences [...]yant pas une portée sérieuse.

[...]facile pourtant de trouver dans l'univers la réalisa[...]tion de ce quatrième état de la matière ; l'espace [...] les conditions voulues pour lui permettre de se [...]. C'est avec des efforts inouïs que nous pouvons [...] vide à peu près absolu dans un tube de petite di[...]. L'enveloppe gazeuse qui entoure la terre et qui y [...] possible pénètre par sa forte pression et son [...] tous les espaces qui ne sont pas déjà occupés [...] plus résistants et il faut avoir recours aux [...] plus ingénieux et les plus habilement employés [...]r son invasion. Il n'en est pas de même au[...]uche atmosphérique qui, par son peu d'épais[...]se mince pellicule autour de certaines pla[...]en juger par la lune, certains astres peuvent [...]ou totalement dépourvus.

Plusieurs savants pensent que l'espace stellaire est rempli de matière extrêmement raréfiée. M. Siemens a soutenu dernièrement à la Société royale de Londres cette thèse déjà émise autrefois par quelques astronomes ; elle serait favorable à l'hypothèse de la matière radiante.

Le vide de l'espace où se meut notre système ne paraît pas être le vide absolu, mais se rapprocher de celui qu'obtient M. Crookes dans ses tubes lumineux.

C'est avec un vide correspondant à un millionième de pression atmosphérique que M. Crookes a obtenu les plus brillants effets de phosphorescence. Au delà, ils diminuent et l'électricité ne passe plus dans un vide trop complet. Si l'on admet que la matière radiante puisse remplir l'espace, tout au moins dans l'amas d'étoiles de la voie lactée dont nous faisons partie, ce serait à un état approchant de celui où le vide a été fait à un millionième, car tout tend à prouver que la force électrique du soleil agit sur le globe et influe sur son état magnétique, ce qui n'aurait pas lieu si le vide absolu existait entre le soleil et la terre.

L'espace, avec ses dimensions indéfinies, est donc un vaste champ d'expériences pour la matière radiante et si ce quatrième état existe quelque part, c'est dans le ciel que nous devons le rencontrer. Il semble en effet s'y trouver et s'y manifester pour nous d'une façon tout à fait grandiose.

Parmi les astres, il en est peu qui frappent autant l'imagination que les comètes. Leur subite apparition, leur éclat, leurs dimensions parfois gigantesques, leur prompte disparition sont bien de nature à exciter l'attention au milieu des phénomènes astronomiques, dont la régularité et la merveilleuse périodicité sont l'apanage essentiel.

Les comètes présentent les anomalies les plus singulières ; leur vitesse est énorme, leur masse absolument insignifiante : quelques quintaux seulement, moins que le poids de certains de nos monolithes et occupant néanmoins des millions de kilomètres de superficie ; une tête gazeuse et une queue réfléchissant la lumière comme un corps solide ; des queues, parfois multiples, traversant le ciel avec la rapidité de l'éclair, précédant le noyau lorsqu'il s'éloigne du soleil, renversant ainsi toutes les lois d'équilibre de la nature. Ce problème irritant avait fait naître bien des théories toutes insuffisantes et l'auteur de cet article croyait depuis longtemps qu'une matière divisée jusqu'à la séparation des molécules pouvait seule fournir l'explication de ces singularités, lorsque parut, dans la *Revue scientifique* du 25 octobre 1879, le compte rendu des travaux de M. Crookes. Il s'empressa alors d'écrire à ce savant pour le féliciter d'avoir trouvé la solution du problème des comètes et M. Crookes voulut bien, en effet, lui répondre, le 7 novembre 1879, qu'il pensait également que la théorie radiante pourrait éclaircir cette question si obscure.

Déjà en 1873, dans ses *Recherches sur la force répulsive*, p. 42, M. Crookes avait signalé la portée astronomique de ses recherches. On trouve, en effet, dans les comètes tous les phénomènes signalés par M. Crookes, comme l'a fait remarquer ma communication adressée, le 16 décembre 1879, à la Société d'histoire naturelle de Toulouse.

Lorsque la comète, arrivant du fond de l'espace ou des limites de notre système, approche du soleil, la matière gazeuse du noyau, qui est parfois assez peu dense et assez transparente pour laisser apercevoir des étoiles, est portée à un haut degré de température. N'étant pas comprimée par le poids d'une atmosphère, elle se dilate et forme ces nuages lumineux, cette aigrette dirigée vers le soleil et observée presque dans tous ces astres. Mais subitement le phénomène change. La matière, de plus en plus dilatée par la chaleur, arrive à l'état de séparation des molécules; les lois de l'attraction, auxquelles elle avait obéi jusqu'alors, diminuent d'action sur elle, et elle est soumise sans résistance à l'action électrique du soleil. C'est l'état radiant. La force répulsive du soleil a été constatée par beaucoup d'astronomes qui l'ont attribuée tantôt à la chaleur, tantôt à l'électricité positive du soleil. L'expérience de M. Crookes tend à faire penser que c'est comme électricité négative que le soleil agit ici principalement. Dans les tubes de M. Crookes, le courant ne se dirige plus d'un pôle à l'autre, mais il part en ligne droite du pôle négatif et va frapper la paroi opposée, quelle que soit la position du pôle positif. Dans le ciel nous ne voyons qu'une seule source électrique. Il paraît inutile de discuter si ce phénomène doit être attribué à l'électricité dynamique ou à l'électricité statique, ces deux modes d'action d'une même force pouvant fort bien être confondus. On peut penser que les molécules gazeuses amenées par l'état radiant à l'isolement s'éléctrisent négativement et arrivent aussitôt à l'état de saturation, ne pouvant pas écouler dans la masse cométaire l'afflux magnétique qu'elles reçoivent, puisqu'elles n'ont plus de contact avec les molécules voisines. On comprend donc qu'elles soient repoussées dans le sens du rayon vecteur et qu'après avoir suivi le noyau, lorsque la comète marchait vers le soleil, elles décrivent avec rapidité leur courbe immense au périhélie pour précéder ensuite le noyau lorsqu'il s'éloigne. On peut attribuer aux molécules ainsi chassées la vitesse de 300 000 kilomètres à la seconde que l'on donne à l'électricité. Il serait intéressant de rechercher si la courbure de certaines queues se présente à un moment où la vitesse de translation du rayon vecteur dépasse celle de l'électricité. Le tube de M. Crookes nous a montré par le mouvement des ailettes, par l'échauffement du barreau de platine ou la fusion du tube, qu'il y avait transport effectif de matière et que cette matière si raréfiée était animée d'une vitesse suffisante pour qu'étant transformée en chaleur, elle puisse produire des effets aussi considérables eu égard à la petitesse de sa masse.

L'analyse spectrale et le polariscope ont démontré l'existence de deux sortes de lumière dans les queues des comètes.

Les effets de phosphorescence du tube ont leur équivalent dans la lumière propre fournie par ces astres.

La lumière réfléchie provient de la réflexion produite par la lumière solaire sur chacun de ces atomes. Une comparaison peut expliquer le fait qui se produit. Lorsqu'un torrent coule sur un lit uni, la masse d'eau paraît peu considérable et ne donne lieu qu'à une seule réflexion lumineuse. S'il se brise sur des rochers ou tombe en cascade, chaque séparée par l'air ambiant est le siège d'une réflexion et la masse apparente, énormément grossie, change d leur et d'aspect. C'est ce qui a lieu pour les ondes de émises du noyau dans l'aigrette, puis pulvérisées par radiant pour former la queue.

L'ombre projetée par la croix d'aluminium dans paraît avoir son équivalent dans la ligne noire qui la queue de plusieurs comètes, en partant du noyau virait d'écran, et laisserait ainsi à l'intérieur de la sorte de vide autour duquel s'emboîteraient des cessifs ou des faisceaux juxtaposés de matière radi respondant à chaque nouvelle émission.

L'activité solaire n'est pas toujours identique à el la variation des taches et des facules le prouve. Il sible que des ouragans électriques influent sur la des queues et que les queues multiples de quelques proviennent de ce que le noyau s'étant déplacé pe intervalle de repos entre deux émissions, la nouv ne se trouve pas dans le plan de la précédente et do ces apparences singulières qu'aucun reflet ne peut

On a déjà parlé de la petitesse de la masse des M. Roche, qui n'est pas celui des astronomes leur les plus faibles masses, donne à la comète de poids d'une sphère d'eau de 400 mètres de rayon; s'étendait sur une superficie de 88 millions de kilo la largeur de sa queue lui assignait un cube im l'eau de la sphère à l'état de vapeur serait imp combler. La comète de 1861, avec un poids de 58 grammes, s'étendait sur une longueur de 68 millions mètres. On pourrait multiplier les exemples; ceux suffisants pour prouver que les théories qui tendent fier les comètes avec les averses d'étoiles filantes so tueuses et que la similitude des orbites peut prove simple coïncidence. On a calculé qu'il pouvait y av lions de comètes circulant dans l'orbite de Nept nombre devient bien plus grand si l'on y ajoute tou qui peuvent y pénétrer du dehors, attirées par la soleil. Quant au nombre des étoiles filantes, il énorme, si l'on pense que nous ne pouvons voir que qui, rasant notre globe pendant la nuit, s'enflamme la pellicule d'air qui le recouvre, et il n'est pas de l'on n'en puisse observer plusieurs. La superposition deux ordres de phénomènes n'est donc pas imposs nuage de corps solides, fussent-ils réduits au minimu gramme, comme le propose le P. Secchi, aurait une énorme et formerait sur le ciel un voile opaque. Du est à remarquer que les discussions qui ont eu lieu année sur la nature des comètes indiquent une tenda esprits à accepter l'hypothèse d'une matière extrêm raréfiée. La matière radiante de M. Crookes présente le ditions voulues pour résoudre ce problème et a l'a de reposer sur des faits scientifiques certains.

M. Flammarion, qui avait eu communication de adressée à la Société d'histoire naturelle de Toulo donne en partie, dans le numéro du 1er juillet de

l'*Astronomie*, l'explication de la queue des reflets lumineux, pour parler de la possibilition de la matière radiante.

s les comètes seulement qui nous présentent l'existence de ce quatrième état. Ceux qui ureux pour assister au magnifique spectacle otale de soleil parlent avec admiration de ouronne qui entoure l'écran noir de la lune arfois sur une grande étendue. On peut penfet est produit par des émissions de subradiant et que l'état lumineux du ciel, même empêche d'en voir des prolongements bien s. La réunion de ces aigrettes aux taches et es roses des flammes d'hydrogène a bien été le P. Secchi, qui a vu apparaître un de ces ineux au-dessus des flammes roses, à l'endroit il où disparaissait une grande tache. Cette cormes rouges de l'atmosphère solaire avec les lectriques qui accompagnent les taches ramène t la pensée sur les lueurs pourpres si énigmaaurore boréale, accompagnées aussi de pernétiques. Il faut une matière extrêmement téavec cette rapidité au-dessus des flammes le plus léger des corps connus.

se demander si cette projection s'arrête à et si elle ne s'étend pas beaucoup plus ystème. On pourrait peut-être y rattacher la e, ce vaste anneau de matière non condenle soleil et que nous entrevoyons parfois au à l'automne au moment où nous nous écarlui pour pouvoir le distinguer.

me n'est peut-être pas dépourvue de cette enpeur légère que l'on peut supposer s'élever aure comme la vapeur d'eau au-dessus d'un lac. is que des étoiles filantes s'enflamment à 400 tres de hauteur, bien au-dessus de la limite otre atmosphère, et où prennent feu les étoiles aires, vers 114 kilomètres. Il est probable que contenaient des proportions inusitées de carydrogène occlus qui ont rendu possible leur t dans un milieu aussi raréfié. Dans une lettre 8 août 1833, par sir J. Herschel à M. Quetelet, le ome disait que « la grande élévation des étoiles oupçonner une espèce d'atmosphère supérieure re aérienne et, pour ainsi dire, plus ignée ».

le vide de l'espace celeste permet d'y concevoir comme étant très fréquent. Est-ce l'état primormatière qu'une première condensation aurait tat gazeux ? Est-ce la première étape de ces mysuleuses qui n'ont pas encore été résolues en n'empêche de le supposer et de féliciter le nous avoir permis de faire un pas de plus sur l'infini.

Cte Begouen.

STATISTIQUE

Les chemins de fer en Europe.

Tout a été dit, depuis longtemps, sur les grands avantages de la voie ferrée au point de vue surtout du développement des forces productives des pays qui en sont dotés. Économie considérable de temps et d'argent pour le transport des personnes et des produits; vive impulsion donnée aux relations commerciales internationales par l'arrivée, à jour et presque à heure fixes, des marchandises aux lieux de destination; agrandissement presque indéfini des rayons d'approvisionnement en denrées alimentaires des États de l'ancien et du nouveau monde; possibilité, par l'abrègement des distances et la diminution du prix des transports, de fonder, avec l'étranger, des relations personnelles propres à dissiper, ou au moins à atténuer les antipathies de races; garantie de paix par la solidarité, de plus en plus étroite, des intérêts matériels; facilité pour le salarié d'aller offrir son travail là où il est le mieux rémunéré; ouverture de nouveaux et larges débouchés pour le placement fructueux des capitaux; mise en valeur de sources de richesses (minières, forestières et autres) que la cherté des moyens de communication ne permettait pas d'exploiter; plus-value de la propriété rurale par la mise en communication rapide des centres de consommation et des lieux de production les plus éloignés; possibilité pour la grande industrie de quitter les villes pour les campagnes, où elle réalise de fortes économies sur la main-d'œuvre et sur les matières premières, exonérées des droits d'octroi; relations plus suivies, plus intimes entre les populations des diverses provinces du même pays et, par suite, fusion plus complète des diverses races qui ont peuplé ce pays; — telles sont les conséquences les plus immédiates, les plus ostensibles de l'emploi de la locomotion à la vapeur.

Ce n'est pas que son application n'ait entraîné des souffrances individuelles, les grandes révolutions économiques ne s'effectuant jamais sans froisser des intérêts souvent considérables; mais les dommages, les pertes dont elle a été la cause ne sauraient entrer en ligne de compte auprès de son heureuse influence sur le développement de la richesse publique.

I. — Historique.

Et, cependant, au début, le chemin de fer a eu des adversaires même chez des hommes d'État d'une rare intelligence, même chez des savants dont l'opinion faisait autorité. Longtemps avant qu'il eût fait ses preuves dans le sens contraire, on l'a considéré comme ne pouvant guère convoyer que des marchandises, les déraillements, les collisions, les écroulements de ponts, en un mot, des chances spéciales et nombreuses d'accidents devant le rendre impropre au transport des personnes.

Aussi les réseaux européens ne se sont-ils développés qu'assez lentement. En 1830, la locomotion sur la voie de

fer n'était encore qu'à la période d'essai. L'Europe n'en possédait que 316 kilomètres, dont 279 en Angleterre et en Irlande, et 37 en France. Il n'en existait que 65 kilomètres dans le pays le plus hardi, le plus entreprenant des deux mondes, les États-Unis. Si la France a eu sa part dans l'œuvre de début, elle devait se laisser devancer par des pays qui avaient mieux pressenti l'avenir du nouveau mode de transport, ou dont les capitaux avaient une plus grande tendance à s'associer, ou qui enfin jouissaient du bienfait d'une plus grande stabilité politique. Aussi, en 1840, son réseau n'avait qu'une étendue de 496 kilomètres, tandis que celui de l'Angleterre avait un développement de 2053 kilomètres et celui des États-Unis de 4509 kilomètres.

Mais, à cette époque, d'autres pays sont entrés en lice et rachètent leurs hésitations primitives par une marche rapide en avant. Nous voyons, en effet, qu'en 1840, l'Allemagne compte 466 kilomètres de voies ferrées, la Belgique 331, l'Autriche-Hongrie 143, la Russie 27, et la Hollande 18.

De 1840 à 1850, le mouvement s'accélère. L'Italie, l'Espagne, la Suisse, le Danemark, s'approprient la voie ferrée, dans les proportions respectives de 423, 27, 27 et 21 kilomètres. Dans l'Amérique du Nord, le Canada débute par 61 kilomètres.

Pendant la période décennale suivante, le *cheval de fer* de Stephenson a fait de nouvelles conquêtes, notamment en Portugal, en Suède, en Norvège, en Turquie et dans l'Inde anglaise. Un peu plus tard, il a pris possession de la Roumanie, de la Grèce et même de l'Algérie.

Les États qui ont donné, les premiers, le signal du progrès ne se sont pas arrêtés, d'ailleurs, dans la carrière ouverte par leur hardie initiative. Les États-Unis, surtout, ont marché à pas de géant, et leur réseau est arrivé, en 1860, au développement tout à fait exceptionnel de 49 016 kilomètres, alors que celui de l'Europe entière n'est que de 51 014 kilomètres. Dans le vieux monde, l'Angleterre est en tête de la liste avec 16 787 kilomètres; l'Allemagne vient après avec 11 026 kilomètres; la France avec 9527 kilomètres; la Russie, à une assez grande distance, avec 1581 kilomètres.

Dix ans plus tard, en 1870, le réseau européen a doublé d'importance; il s'élève à 104 120 kilomètres, alors que les États-Unis, modérant leur activité dévorante du début, n'ont pas encore dépassé 84 637 kilomètres, chiffre cependant imposant, quand on songe que ce pays n'a pas encore, à cette époque, 40 millions d'habitants. L'Angleterre tient toujours la tête avec 24 999 kilomètres; mais la France, avec ses 17 924 kilomètres, a presque rejoint l'Allemagne, qui compte 18 560 kilomètres.

La fatale guerre de 1870-71 réduit le réseau français de celui des deux provinces conquises. Les embarras financiers qui succèdent à ce désastre ne nous permettent que difficilement de remplacer les lignes perdues, de telle sorte, qu'en 1878, la France était encore dans un état sensible d'infériorité sensible par rapport à l'Allemagne et à l'Angleterre.

En 1878, l'Allemagne a dépassé, avec ses 31 556 kilomètres, l'Angleterre, qui n'en a que 27 552, chiffre cependant bien autrement important, quand on tient compte de l'étendue des territoires et du chiffre des populations. V suite: la France (24 424 kilomètres); la Russie (2 mètres); l'Autriche-Hongrie (18 391 kilomètr (8127 kilomètres); l'Espagne (6393 kilomètres (4563 kilomètres); la Belgique (3980 kilomètres (2486 kilomètres); la Hollande (1936 kilomètre quie (1533 kilomètres); le Danemark (1434 kil Roumanie (1235 kilomètres); le Portugal (1(tres); la Norvège (822 kilomètres) et la Grèc mètres).

L'Europe avait donc, au 31 décembre 1878, u 158 157 kilomètres, en même temps que celui des avait atteint le chiffre, déjà énorme et sensiblem depuis, de 131 682 kilomètres. Enfin l'Inde angla tée de 12 150 kilomètres; le Canada, de 9820 ki l'Algérie de 754 kilomètres.

II. — Documents collectifs.

Nous n'avons pas besoin de dire que l'impo réseau ne se mesure pas exclusivement à sa l rapport au territoire lui-même n'en est pas un sant; on comprend facilement, en effet, que, da montagneux par exemple, qui n'a, dans sa ré ni culture ni industrie, un certain nombre d faible étendue, mais desservant toute la surf tive, peuvent donner satisfaction à tous les bes vient donc de rapporter les réseaux non seuleme ritoires, mais encore aux populations.

Voici tout d'abord, les rapports à la populat (kilomètres pour 10 000 habitants).

EUROPE.	
Suède	
Suisse	
Royaume-Uni	
Danemark	
Belgique	
Allemagne	
France	
Hollande	
Autriche-Hongrie	
Norvège	
Espagne	
Russie	
Italie	
Roumanie	
Portugal	
Turquie	
Grèce	
Moyenne	
PAYS HORS D'EUROPE.	
États-Unis	
Canada	
Algérie	
Indes anglaises	

Les mêmes pays se classent, au point de vu

... dans un ordre tout différent (kilomètre de che-
par kilomètre carré).

EUROPE.

...se	13,9
...me-Uni	8,7
...	6,0
...agne	5,8
...de	5,5
...	4,6
...che-Hongrie	2,7
...	2,7
...pe	1,3
...al	1,2
...ark	1,0
...	1,0
...nie	1,0
...	0,5
...ie	0,5
...ège	0,3
...	0,2
Moyenne	1,7

PAYS HORS D'EUROPE.

...	1,7
...laises	1,3
...	0,2
...	0,1

...que deux petits pays, la Belgique et la Suisse, ...les deux tableaux, à un rang très élevé. Cette ... favorable s'explique : pour la Belgique, par sa ...lière et manufacturière; pour la Suisse, par sa ...graphique, qui en fait un pays de transit pour ...table partie du commerce européen, transit que ...récente du chemin de fer du Saint-Gothard va ...plus considérable encore.

...s inutile de faire remarquer en passant que plu...ays qui figurent aux tableaux ci-dessus, comme ...gne, l'Autriche-Hongrie, le Portugal, la Rouma...nie et la Grèce, doivent la construction de leur ...rès grande partie aux capitaux étrangers et sur...itaux français.

...s ces renseignements collectifs par le suivant, ...pruntons au meilleur recueil spécial de l'Alle...*ournal de l'Association des chemins de fer alle*...st relatif au nombre des locomotives qui, à la ... fonctionnaient sur les principaux réseaux et re...t une force de dix millions de chevaux-vapeur.

...-Unis	14 233
...me-Uni	10 932
...agne	5 927
...	4 933
...che-Hongrie	2 875
...	2 684
...anglaises	1 323
...	1 172
Total	30 079

III. — MONOGRAPHIES DES RÉSEAUX.

Nous procéderons par ordre alphabétique des noms de pays.

Faisons tout d'abord remarquer que les publications officielles ou les comptes rendus des compagnies différant au point de vue du nombre et de la nature des renseignements, il ne nous sera pas possible de comparer exactement les divers réseaux entre eux.

Allemagne. — Les chemins de fer allemands se divisent, comme partout ailleurs, en deux catégories : 1° les chemins d'intérêt général; 2° les chemins d'intérêt local ou secondaires.

Fin février 1882, les chemins de la première catégorie (moins ceux de la Bavière, dont nous parlons plus loin) se divisaient comme suit :

CHEMINS D'INTÉRÊT GÉNÉRAL.

Chemins exploités par l'État pour le compte des compagnies	3 704km,62
Chemins construits et exploités par des compagnies	6 832 25
Chemins exploités par l'État pour son propre compte	18 374 37
	28 921km,25

CHEMINS D'INTÉRÊT SECONDAIRE.

Chemins exploités par l'État	52 94
Chemins exploités par les compagnies	359 81
Total général	29 331km,00

Cette longueur totale se répartissait entre 57 lignes.

Il faut y joindre le réseau bavarois, d'une étendue de 4284 kilomètres au 31 décembre 1881.

Le réseau allemand tout entier avait donc, à la date la plus récente, une longueur exploitée de 33568 kilomètres.

Au 31 décembre 1879, le même réseau, d'une longueur de 33 327 kilomètres, avait coûté 8621209351 marks (le mark = 1 25), ou 261364 marks par kilomètre.

Il a fait, en 1879, une recette totale de 866500000 marks en nombre rond, soit de 16,658 marks par kilomètre; les frais d'exploitation ont monté à 504300000 florins, soit à 15514 marks par kilomètre. Le rapport des dépenses aux recettes a été de 58,20 pour 100.

Au 31 décembre de la même année, le matériel roulant comprenait 10841 locomotives, 19804 voitures de voyageurs, 220081 wagons pour bagages et marchandises, soit, pour une longueur de 100 kilomètres, 32 locomotives, 61 voitures et 659 wagons.

La politique du gouvernement impérial allemand en ce qui concerne les chemins de fer, politique suivie, sur une large échelle depuis quelques années, par le gouvernement prussien, consiste à acquérir et à faire exploiter par les agents de l'État les lignes les plus importantes, surtout au point de vue stratégique.

Ce sont donc les lignes aboutissant à la frontière russe et française qui sont surtout appelées à faire partie — dont

plusieurs en font déjà partie — du réseau de l'État. Le gouvernement allemand est, d'ailleurs, convaincu que l'exploitation par ses soins, en même temps qu'il offrira au commerce des conditions meilleures que l'exploitation par les compagnies, donnera, par l'économie résultant de la création d'une seule et même administration, des résultats financiers plus favorables.

Angleterre (Royaume-Uni). — Les derniers renseignements publiés sur la situation des chemins de fer de ce pays par le ministère du commerce (*Board of Trade*) se rapportent à l'année 1880.

Au 31 décembre de cette année, le réseau exploité avait un développement de 28 692 kilomètres. Le capital engagé dans ce réseau montait à 802 014 004 livres sterl., ou 20 050 350 000 fr , soit près de 700 000 fr. par kilomètre (matériel d'exploitation compris).

La recette-voyageurs a monté, en 1880, à 27 200 464 livres sterl. (680 111 000 fr.); la recette-marchandises à 35 761 303 liv. sterl. (près de 1 milliard de fr.); les recettes diverses à 2 524 858 livres sterl.; ensemble 65 486 000 livres sterl. ou 1 637 150 000 francs. Les frais d'exploitation ont été de 33 601 124 livres sterl. (y compris une somme de 749 719 livres sterl. de droits divers payés au Trésor et 234 100 livres sterl. d'indemnités pour accidents et objets perdus), ou de 840 millions de fr. ; soit de 51,30 pour 100 des recettes.

Autriche-Hongrie. — Le réseau de ce pays comprend trois catégories de chemins : 1° les chemins communs aux deux branches de la monarchie, d'une longueur, au 31 décembre 1880, de 5268 kilomètres; 2° les chemins de l'Autriche proprement dite (Cisleithanie) d'une longueur de 8618 kilomètres; 3° les chemins hongrois d'une longueur de 4410 kilomètres; — ensemble 18 296 kilomètres (au 31 décembre 1881, 18 505 kilomètres).

Au 31 décembre 1880, ce réseau avait coûté 2 855 766 987 florins ou 7 130 000 000 de fr., soit environ 390 000 fr. par kilomètre.

Le total des recettes, même année, a été de 229 661 069 florins, ou de 575 000 000 de fr. et de 207 201 919 florins, ou 518 000 000 de fr. seulement, déduction faite d'une somme de 22 459 150 florins (56 147 500 fr.), montant des intérêts garantis par l'État.

Les frais d'exploitation ont monté à 90 823 170 florins (290 300 000 fr.), soit à 56 pour 100 de la recette (moins les intérêts payés par l'État).

Belgique. — Au 31 décembre 1880, le réseau belge (l'un des plus considérables, comme nous l'avons vu, au point de vue du territoire et de la population) avait une étendue de 4112 kilomètres, dont 2792 kilomètres exploités par l'État, et 1320 kilomètres par des compagnies. La Belgique avait en outre 214 kilomètres de chemins de fer en territoire étranger.

Le coût de construction du réseau exploité par l'État (2792 kilomètres) s'élevait, au 3 décembre 1880, en nombre rond, à 1 143 226 815 fr., soit 409 465 fr. par kilomètre.

La recette totale du réseau de l'État a été, en 1880, de 113 800 000 fr. dont 37 800 000 pour les voyageurs, 71 300 000 pour les marchandises et 4 700 000 de recet
Les frais d'exploitation ont monté à 68 300 0
59,90 pour 100 de recettes.

Le coût de construction du réseau des com
de 414 119 507 fr. ou de 317 277 fr. par kilomèt
de ce réseau a été, en 1880, de 38 685 969 fr.
de 21 388 296 fr., ou de 55,01 pour 100 de la rec

Espagne. — Le réseau de ce pays était, au 1er
de 7738 kilomètres, dont 7317 kilomètres d'in
et 421 d'intérêt local. La recette totale a été, e
ne connaissons pas de renseignements plus
130 077 376 francs. Les frais d'exploitation nou
nus pour l'ensemble du réseau.

En ce qui concerne la ligne la plus import
nord de l'Espagne, dont la longueur est 1734 l
recette a été, en 1881, de 61 399 316 francs, et
ploitation ont monté à 23 783 316 francs, ou 3
de la recette.

Grèce. — Ce pays n'a, en ce moment, en ex
la petite ligne d'Athènes au Pirée, d'une longu
lomètres. Le gouvernement vient de mettre en
deux lignes fort importantes qui, si elles trouv
dicataire, auraient pour résultat de relier At
voie ferrée, à Salonique, et, plus tard, par les
avec Pesth et Vienne.

France. — Son réseau continental se divis
d'intérêt général et réseau d'intérêt local.

Au 31 décembre 1881, les lignes d'intérêt av
gueurs ci-après :

Ancien réseau.	10 390 k
Nouveau réseau.	10 387
Réseau spécial	144
Réseau de l'État.	3 517
Compagnies diverses.	858
Total.	25 296 k

La recette totale de ce réseau — dont auc
officiel n'a fait connaître (sauf en ce qui conc
de l'État en 1880) le coût de construction
1 070 378 257 francs, en 1881, contre 1 029 8
en 1880; soit une recette kilométrique de
en 1881, et de 44 168 francs en 1880. On ne c
frais d'exploitation, sauf en ce qui concerne
l'État.

Ce réseau, d'une longueur moyenne exploit
lomètres en 1880, avait coûté à l'État, à cette da
pris les subventions antérieurement accordée
gnies auxquelles il l'a racheté, ni les travau
taires effectués depuis le rachat — la somme de
La recette a été, en 1880, de 17 164 201 fr
moyenne, de 10 132 francs par kilomètre; et
14 183 731 francs, ou 8373 francs par kilomètre
duit net de 2 980 470 francs, ou de 1759 francs
et un rapport de la dépense à la recette de 8
le chiffre le plus élevé que nous ayons enco

... à constater. C'est en présence d'un pareil ... le gouvernement a cru devoir porter récem... ... des membres du conseil d'administration de ... de 12 ... chiffre déjà énorme à 16.

... seulement 4 à 5 et demi pour 100 l'intérêt du ... soit ... francs, on constate un déficit ... francs.

... d'intérêt local avaient, au 31 décembre 1881 — ... documents que le gouvernement a pu se pro... ... longueur de 2210 kilomètres ayant coûté ... francs, ou 168 135 francs par kilomètre.

... fait, en 1880, une recette de 15876619 francs ... 13215 francs en 1879, et a dépense, pour frais ... 12 102355 francs en 1880, contre 10930256 fr. ... rapport de la dépense à la recette a été, en 1880, ... sur 100. La recette nette de la même année re... ,65 pour 100 du capital de construction. On com... comment le gouvernement a pu autoriser la créa... ... aussi peu productifs.

... encore un réseau de chemins industriels d'une ... 250 kilomètres, dont nous ne connaissons pas le ... construction.

... dit que nous ignorons le coût actuel de con... ... réseau d'intérêt général (moins celui de l'État). ... nous savons, c'est que ce réseau, alors d'une ... environ 25 000 kilomètres (non compris celui de ... coûté 9035800000 francs, ou 465000 francs par ... 1878.

L'ancien réseau, d'une longueur de 9984 kilomè... ... une recette de 675070255 francs et une dépense ... francs, soit 38,51 pour 100 des recettes. Le ... réseau (9991 kilomètres) a réalisé, la même année, ... de 202182876 francs et une dépense de ... fr., soit 65,84 pour 100 des recettes.

... — En 1880, le réseau hollandais se répartissait ... portions suivantes : l'État (1199 kilomètres); les ... (1124 kilomètres); ensemble, 2323 kilomètres, ... deux voies et 1842 à une seule voie.

... de l'État avait coûté, à cette date, 152400000 flo... ... 10), soit 320040000 francs, ou 266900 francs par ... celui des compagnies, 107400000 florins, ou ... francs, soit 200600 francs par kilomètre.

... la recette du réseau de l'État a été de 9100000 flo... 19110000 francs, soit 15938 francs par kilo... ... recette du réseau des compagnies a été de ... florins, ou de 24800000 francs, soit 22640 francs ... re.

... compte des recettes diverses encaissées par ... compagnies, la recette totale a monté, pour le ... deux réseaux, à 9400000 florins et à 12800000 flo... ... second.

... des dépenses aux recettes a été de 54,25 pour ... ,66 pour les compagnies.

Le réseau italien se répartissait, en 1880, entre ... 5128 kilomètres, et les compagnies, pour 3471 ki... ... ensemble, 8599 kilomètres. Le coût de construc... ...tion du réseau tout entier était revenu, même année, à 2616737800 lire francs), soit à 314307 lire par kilomètre. Les recettes ont été, en 1880, de 181 millions de lire, dont 75.5 pour les voyageurs, 101.9 pour les marchandises et 136 pour les produits divers. Les frais d'exploitation ont monté à 122300000 de lire, soit à 67 90 pour 100 des recettes.

Portugal. — Au 1er janvier 1880, le réseau portugais avait un développement de 1136 kilomètres en exploitation, dont 507 kilomètres appartenant à la compagnie franco-portugaise.

Le gouvernement n'a fait, jusqu'à ce jour, à notre connaissance, aucune publication sur les résultats de l'exploitation.

Roumanie. — Son réseau avait, au 31 décembre 1878 (date du dernier document officiel), une longueur de 921 kilomètres. Cette même année, les recettes ont été de 28272722 fr., ou de 30698 francs par kilomètre, se décomposant ainsi : voyageurs et bagages, 13347215 francs; marchandises, 14837679 francs; produits divers, 87828 francs.

La dépense totale a été de 17098224 francs, ou de 18505 fr. par kilomètre, et de 60,42 pour 100 des recettes.

L'année 1878 a été une année exceptionnelle par suite du transport de nombreux soldats russes, empruntant le territoire roumain pour aller combattre les armées turques. En 1876, année normale, la recette kilométrique avait été de 17361 francs.

Russie. — Le réseau russe avait, en 1879, une étendue de 20803 verstes (le verste = 1067 mètres). Les recettes, même année, ont monté à 212800000 roubles (le rouble-argent vaut 4 francs; le rouble-papier, de 2 fr. 50 à 3 francs selon le cours), ou à 10317 roubles par verste (38670 roubles argent, par kilomètre). Les frais d'exploitation ont été de 151200000 roubles, ou de 7330 roubles par verste (6870 roubles par kilomètre), soit 71 pour 100 des recettes.

Dans les recettes ne figurent pas les avances de l'État à un certain nombre de compagnies à titre de garantie d'intérêt. Le montant de ces avances a été de 53228410 roubles en 1880. La créance de l'État sur les compagnies, du chef de ces avances — qui pèsent lourdement sur les finances de l'État — s'élevait, au 31 décembre de la même année, à 666 millions de roubles-argent et à 318 millions de roubles papier.

Au point de vue de la garantie d'intérêt par l'État, les compagnies se divisaient ainsi à la même date : 9 compagnies n'y avaient recours ni pour leurs actions ni pour leurs obligations; la grande compagnie franco russe était l'une d'elles; 6 compagnies y recouraient pour le service de leurs obligations seulement; 3 pour le service des actions seulement; 12 à la fois pour le service de leurs actions et obligations (il faut leur ajouter les chemins transcaucasiens), et 3 pour couvrir, non seulement l'intérêt de leurs actions et obligations, mais encore leurs frais d'exploitation.

En 1879, 11 compagnies ont pu se passer de la garantie de l'État; 27 y ont recouru : jusqu'à concurrence du maximum, pour 9, et pour les 12 autres, dans des proportions qui ont varié entre 98,4 et 6,8 pour 100.

Scandinavie. — 1° Dane... 1879, le

réseau danois (entièrement construit à une voie) se partageait entre l'État (851 kilomètres) et les compagnies (457 kilomètres ensemble 1318 kilomètres.

Le réseau de l'État a fait, en 1879, les recettes suivantes : voyageurs, 2 513 000 couronnes (de 1 fr. 42); marchandises, 2 379 000 couronnes; produits divers, 2 045 000 couronnes; — ensemble 6 937 000 couronnes, ou 9 850 540 francs. — Les recettes correspondantes du réseau des compagnies ont été : voyageurs, 3 013 000 couronnes; marchandises, 2 045 000 couronnes; produits divers, 343 000 couronnes; — ensemble 5 401 000 couronnes, ou 6 769 420 francs.

Les dépenses ont été de 4 002 000 couronnes pour l'État, ou de 77,93 pour 100 des recettes; de 2 559 000 couronnes pour les compagnies, ou de 49,85 pour 100 des recettes. Nous constatons encore ici que l'État semble exploiter à un taux beaucoup plus élevé que les compagnies. Resterait à savoir, ici comme partout ailleurs où le même écart se produit, si l'État ne s'est pas chargé de la construction et de l'exploitation des lignes les moins productives.

2° *Norvège.* — En Norvège, comme en Danemark, le réseau se partage entre l'État (957 kilomètres) et les compagnies (68 kilomètres). Le réseau de l'État avait coûté, en 1878-79, 90 707 000 francs, ou 94 678 francs par kilomètre; celui des compagnies 11 835 000 francs, ou 174 044 francs par kilomètre.

La recette-voyageurs a été de 1 752 051 francs; la recette-marchandises de 1 768 018 francs pour l'État; et pour les compagnies respectivement de 399 206 fr. et de 1 033 271 fr.; — soit un total de 3 916 311 francs pour l'État et 1 590 412 fr. pour les compagnies.

Le rapport des dépenses aux recettes a été de 92,30 p. 100 (État) et de 56,25 (compagnies). Encore un écart sensible entre les deux coefficients d'exploitation, écart d'autant plus surprenant, que le réseau de l'État semblerait indiquer, par son prix de construction, des conditions d'exploitation plus favorables que celui des compagnies.

3° *Suède.* — Comme en Danemark et en Norvège, le réseau suédois n'est qu'à une seule voie. Au 31 décembre 1879, il se partageait entre l'État (1937 kilomètres) et les compagnies (3821 kilomètres); ensemble 5758 kilomètres. Le prix de revient du réseau de l'État était, à la même date, de 189 625 595 couronnes (de 1 fr. 42), ou de 269 268 345 francs ; soit de 139 000 fr. par kilomètre; celui du réseau des compagnies de 216 873 642 couronnes (pour 3668 kilomètres seulement, le même renseignement manquant pour 153 kilomèt.) ou de 308 140 000 francs, soit 84 000 francs par kilomètre.

Le réseau de l'État a fait, en 1879, une recette totale de 14 310 004 couronnes (20 320 000 francs) et une dépense de 9 903 086 couronnes (14 062 260 francs), soit un rapport de 69,28 pour 100 des recettes. Le réseau des compagnies a encaissé 12 316 972 couronnes (17 490 140 francs), et dépensé 7 036 874 couronnes (9 994 540 francs) ou 57,10 pour 100 de la recette. Même écart au profit de l'exploitation par les compagnies.

Suisse. — Le réseau suisse était, au 31 décembre 1880, de 2571 kilomètres, dont 2300 à voie simple et 271 à voie double. Il avait coûté, à la même date, 747 350 802 f
290 684 francs par kilomètre. Il s'est accru, depuis
1881, de la ligne du Saint-Gothard, d'une lon
240 kilomètres.

La recette-voyageurs a été, même année, de 23 5
ou de 8395 par kilomètre; la recette-marcha
31 706 747 francs, ou de 12 332 francs par kilomèt
semble 55 287 466 francs, ou 21 527 francs par kil
La dépense de 31 497 263 francs, ou de 12 251 fran
mètre ; soit 52,46 pour 100 de la recette.

Turquie. — En mai 1881, le réseau turc avait un
de 1394 kilomètres. La recette-voyageurs a été,
de 5 772 630 piastres turques (de 0 fr. 22) ou de 1 2
contre 5 213 570 piastres, ou 1 146 992 francs en 187
cette-marchandises, de 15 906 375 piastres, ou de 3
— ensemble 21 079 425 piastres, ou 4 637 155 fr., so
par kilomètre. Nous ignorons les dépenses d'explo

Le tableau suivant (dressé par ordre alphabétiqu
de pays) résume quelques-uns des documents qui

PAYS.	ANNÉES.	RÉSEAUX.	RECETTES en millions de francs.	DÉPE[NSES] en milli[ons] de fr[ancs].
		Kilomètr.		
Allemagne	1879	32 890	1 083,2	630,
Angleterre	1880	28 992	1 637,3	840,
Autriche-Hongrie	1880	18 108	538,5	290,
Belgique :	1880			
L'État		2 792	115,5	73,
Les compagnies. . . .		1 320	38,7	21,
France :	1881			
1° Réseau d'intérêt général.				
Ancien réseau.		10 390		
Nouveau réseau. . . .		10 397		
Réseau spécial		141	1 070,4	?
Réseau de l'État. . . .		3 517		
Compagnies diverses. .		858		
2° Réseau d'intérêt local.		2 152	14,6	11
Espagne	1877	6 129	123,2	?
Hollande :	1880			
L'État		1 199	19,7	10
Les compagnies. . . .		1 124	26,9	12
Portugal	1880	1 136	?	
Roumanie	1879	921	28,3	17
Russie	1879	22 197	851,2	60
Scandinavie :				
1° Danemark.	1879			
L'État		851	7,3	[illegible]
Les compagnies. . . .		457	7,3	[illegible]
2° Norvège.	1877			
L'État		957	3,9	[illegible]
Les compagnies. . . .		68	1,6	[illegible]
3° Suède :	1877			
L'État		1 937	20,3	1
Les compagnies. . . .		3 821	17,5	1
Suisse*.	1880	2 571	55,3	3
Turquie d'Europe	1880	1 394	4,6	
Total.		156 622 **		

* Non compris le chemin du Saint-Gothard.
** Non compris les 12 kilomètres du chemin de fer d'A

laquelle nous écrivons, le réseau européen dé-
passait 160 000 kilomètres.
déjà appelé l'attention sur l'écart sensible que
point de vue des dépenses, les réseaux des com-
l'État. Seulement, en l'absence de documents
ons plus ou moins onéreuses de l'exploitation
ficiels, il n'est pas absolument permis de déci-
s choses égales d'ailleurs, la gestion est plus
État que par les compagnies. Mais nous incli-
it à le croire. Il est certain que l'État a moins
les compagnies à exploiter économiquement,
s souvent, en l'absence d'un contrôle efficace,
s, dans ses dépenses, la même sévérité, le
l'ordre et de prévoyance. Et cependant, il se
ce moment, dans une grande partie de l'Europe,
très caractérisée, de la part de l'État, à con-
ses mains la propriété et l'exploitation des
tendance se fait remarquer notamment en
vrai que, dans ce pays, elle est surtout déter-
térêt stratégique, au moins en ce qui concerne
seau qui aboutit aux frontières de la Russie et
Le même mouvement se dessine en Autriche-
la mauvaise situation financière de ce pays,
ie. L'exemple avait déjà été donné par la Bel-
uivi, à partir de 1878, par la France, où on
naître que l'exploitation par l'État n'a donné
les plus tristes résultats.

ASTRONOMIE

uvel équatorial de l'Observatoire.

s de voir à l'Observatoire un instrument qui
stallé sur le terre-plein tout récemment ajouté
st un équatorial d'une disposition particulière
, le sous-directeur actuel, eut l'idée en 1869, et
des vicissitudes, vient seulement d'être achevé.
us la direction de M. Delaunay, la construction
ue pendant la guerre; Le Verrier s'opposa en-
tinuation des travaux. Enfin, quand on put re-
vail, les fonds votés n'étaient plus disponibles,
à la libéralité de M. Bischoffsheim que l'appa-
terminé.
l est un des instruments essentiels de l'astro-
ne lunette à l'aide de laquelle on peut obser-
un moment quelconque et dans un point quel-
el, l'astre étant, cela va sans dire, au-dessus
La lunette, qui n'a pas moins de plusieurs mè-
et dont le poids est considérable, est mise en
manière à suivre l'astre dans sa marche ap-
iel et à décrire comme lui un parallèle cé-
peut ainsi l'observer pendant tout le temps
de l'horizon.
ine qu'on o[illegible] [illegible]lacement de

ce gigantesque appareil : un ingénieux mécanisme permet d'atteindre ce but. Mais, si simplifié que soit le mécanisme, il exige un ensemble de manœuvres qui rendent le travail d'observation très pénible. Le déplacement permanent du corps céleste nécessite un déplacement correspondant de l'observateur. Non, un simple déplacement de son siège à droite ou à gauche, mais un autre déplacement en hauteur; il doit en effet élever ou abaisser son siège selon le cas.

En outre, comme la lunette est enfermée sous une coupole qui l'abrite et dans laquelle se trouve pratiquée une large fente du sommet à la base, afin de pouvoir faire les observations, il faut amener cette ouverture ou cette fente devant la lunette. La coupole peut en effet tourner sur elle-même. Lorsqu'on a amené la fente vis-à-vis de la lunette, on ouvre le volet qui la ferme. L'observation exige donc le déplacement de la lunette, celui de l'observateur, celui de la coupole, pour ne parler que des mouvements principaux. Si l'on ajoute que l'observateur est obligé de s'asseoir ou de s'étendre horizontalement, quelquefois d'une façon fort incommode, on comprend que l'observation est réellement pénible. Il en résulte tout naturellement que la durée des observations se trouve diminuée de tout le temps perdu par les manœuvres et que l'exactitude souffre de la fatigue de l'astronome.

Ces inconvénients sont tellement sérieux, que pour certaines observations, comme la recherche des comètes, où il faut parcourir une grande étendue du ciel, on est forcé de renoncer à l'usage des équatoriaux de grandes dimensions, à cause de la fatigue qu'entraînent les manœuvres. On en est réduit alors à des appareils plus petits et moins avantageux pour l'observation.

M. Lœwy avait été frappé de ces difficultés, parce qu'il en avait souffert, *quorum pars...* et il est parvenu à les écarter au moyen de l'équatorial construit sur ses indications par MM. Henry, astronomes, pour la partie optique, et MM. Eichens-Gauthier, pour la partie mécanique. Ce n'est plus l'observateur qui obéit à l'instrument, mais l'instrument à l'observateur. Assis sur un siège fixe, l'astronome est là comme devant son bureau, lorsqu'il écrit. Le support de son fauteuil est indépendant de celui de l'instrument.

L'équatorial est coudé à angle droit, comme si on l'avait brisé dans le milieu. La première moitié est dirigée suivant l'axe du monde et peut tourner sur elle-même. Or, pendant la rotation, la seconde partie se meut dans le plan de l'équateur. Il semble donc qu'on ne puisse observer que les astres situés dans ce plan; mais à l'extrémité de la lunette se trouve un miroir, et au coude de la lunette, un second miroir. Tous deux forment avec l'axe un angle de 45°. Ces deux miroirs sont destinés à se renvoyer de l'un à l'autre l'image de l'astre à observer, puis à envoyer cette même image à l'observateur assis, ayant l'œil à l'oculaire.

Les mouvements des miroirs épargnent ceux de l'astronome, de sor[illegible] t tout entier à son observation
et peut [illegible] a marche. On com-
pren[illegible] n quantité et en
c[illegible] l'activité du corps

perdue dans les déplacements continuels est remplacée par celle de l'esprit. L'attention est plus vive, plus suivie; l'observation plus sûre, plus étendue.

La perte de lumière par le fait des réflexions successives est insignifiante. Le miroir qui est à l'extrémité de la lunette a 40 centimètres de diamètre environ; l'autre, placé au coude, a un diamètre notablement moindre; ils sont en verre argenté.

On pouvait redouter la déformation de l'image par suite des déformations des miroirs. Tout a été prévu pour éviter ce grave inconvénient. Les miroirs n'ont pas moins de 7 centimètres d'épaisseur : ils sont montés sur châssis de fonte à jour, de manière que les deux faces soient soumises à la même température. Entre le miroir et le châssis se trouve une couche d'ouate qui forme ressort et coussin.

Tous les mouvements s'opèrent facilement grâce à d'ingénieux mécanismes. L'observateur et une partie de l'appareil sont enfermés dans une maisonnette. Le reste de l'appareil est abrité sous une cabane en planche qui glisse au moyen de roues sur un petit chemin de fer. Quand on veut faire une observation, on fait glisser la cabane et on découvre la portion de la lunette qui est perpendiculaire à l'axe.

Félix Hément.

VARIÉTÉS

De la convention de Genève et des ambulances internationales.

A certains moments de la vie d'un peuple, apparaissent des courants d'idées qui s'imposent et entraînent l'assentiment universel : il suffit, pour être acceptées, que ces idées semblent reposer sur un sentiment généreux, mais surtout qu'elles aient un apôtre dévoué pour les répandre.

Après la guerre d'Italie, un médecin de Genève, ému des spectacles lugubres que présentent les champs de bataille, s'inspirant des plus hautes pensées philanthropiques, commença en faveur des blessés une grande agitation, comme on dit en Angleterre.

Ces idées, éloquemment et chaleureusement exposées, firent rapidement leur chemin, et bientôt une convention inspirée par elles fut conclue par les gouvernements et prit le nom de la ville où elle fut signée.

Le succès de M. Dunand fut complet et mérité; il peut être regardé comme l'auteur de ce document, qui parut être dans l'opinion publique une merveilleuse institution et marquer un grand progrès humanitaire.

Maintenant que d'assez nombreuses années se sont passées depuis sa promulgation, que l'expérience en a été faite, maintenant que l'on cherche à se rendre un compte vrai des nécessités de la guerre et des organismes qu'elle réclame, il n'est peut-être pas inutile de revenir sur cette question pour la juger à sa véritable valeur.

Il n'est ni bon ni prudent de se payer de
prendre à la lettre les promesses les plus phil
même timbrées par les cachets des ambassad
tions. L'illusion du bien est si contagieuse, q
de se laisser prendre.

Je crois que l'opinion publique s'est beauco
portée et l'importance de la convention de Genè

Lisons donc cette convention, telle qu'elle a é
mois d'août 1864.

Article premier. — Les ambulances et hôpitaux
reconnus neutres, et comme tels, protégés et respecté
gérants, aussi longtemps qu'il s'y trouvera des n
blessés.

La neutralité cesserait si ces ambulances et hôpita
dés par une force militaire.

Art. 2. — Le personnel des hôpitaux et des ambul
nant l'intendance, les services de santé, d'administr
port des blessés, ainsi que les aumôniers, participera
la neutralité, lorsqu'il fonctionnera, et tant qu'il rest
à relever et à secourir.

Art. 3. — Les personnes désignées dans l'article p
ront, même après l'occupation par l'ennemi, conti
leurs fonctions dans l'hôpital ou l'ambulance qu'elles
se retirer pour rejoindre le corps auquel elles appar
ces circonstances, lorsque ces personnes cesseront l
elles seront remises aux avant-postes, par les soins d
pante.

Art. 4. — Le matériel des hôpitaux demeurant sou
la guerre, les personnes attachées à ces hôpitaux ne
retirant, emporter que les effets qui sont leur p
culière.

Dans les mêmes circonstances, au contraire, l'amb
vera son matériel.

Art. 5. — Les habitants des pays qui porteront seco
seront respectés et demeureront libres.

Les généraux des puissances belligérantes auront p
prévenir les habitants de l'appel fait à leur humanité,
lité qui en sera la conséquence.

Tout blessé recueilli et soigné dans une maison y
vegarde. L'habitant qui aura recueilli des blessés se
logement des troupes, ainsi que d'une partie des co
guerre qui seraient imposées.

Art. 6. — Les militaires, blessés ou malades, sero
soignés, à quelque nation qu'ils appartiennent.

Les commandants en chef auront la faculté de rem
tement aux avant-postes ennemis les militaires e
pendant le combat, lorsque les circonstances le perm
consentement des deux parties.

Seront renvoyés dans leur pays, ceux qui, après g
reconnus incapables de servir.

Les autres pourront également être renvoyés à la c
pas reprendre les armes pendant la durée de la guerre

Les évacuations, avec le personnel qui les dirige, se
par une neutralité absolue.

Art. 7. — Un drapeau distinctif et uniforme sera
hôpitaux, les ambulances, les évacuations.

Il devra être, en toute circonstance, accompagné
tional.

Un brassard sera également admis pour le perso
mais la délivrance en sera laissée à l'autorité militair

Le drapeau et le brassard porteront croix rouge sur

Puis suivent des articles justificatifs de la conve
rapporter.

Cette lecture démontre sans ambages que

peu près qu'une formule bonne à faire illusion lle régularise ce que l'habitude avait consacré. s en spécifiant par écrit quelques obligations s, elle leur donne des forces nouvelles plus qui peuvent maintenir certaines natures dans la La convention proclame aussi des innovations peut-être pas ce qu'il y a de plus pratique. Du t difficile de mieux faire.

remier, en le rapprochant de l'article 6, constate des hôpitaux et des ambulances, quand il n'y a battants; c'est consacrer un fait qu'il est difficile xcepter.

hilanthropie de ces articles consiste en ceci : e renvoyer dans leur pays les blessés *incapables* a qui ont juré de ne pas servir. L'effort n'est pas plus juste de dire que c'est une question d'intérêt n. Que chaque nation nourrisse ses pauvres et ses

l est celui qui innove le plus; la neutralité est personnel des ambulances, etc.

ent, il y a du bon dans cet article; mais, à mon prétation qui a été faite en 1870 n'est pas celle rais.

s français ont été remis aux médecins prussiens, s français rentrèrent en France, abandonnant leur destinée. Il leur a été difficile, même énéficier de la tolérance établie par l'article 3. que les médecins *pourront* continuer leurs is cette latitude dépend de la volonté du vain- i, après la prise de Longwy, j'ai dû remettre mes es malades aux médecins prussiens, et quelques le service me fut finalement retiré; il ne me res- trer en France et profiter de la tolérance de la rtie de ce même article. Le personnel médical, mbreux qu'il soit, est bien vite restreint, pour devoirs qui lui incombent, quand la guerre est t cela dans toutes les armées. Il y a donc un in- un à conserver le plus complet possible ce per- . Autrement, les armées, même victorieuses, se- lement mises au dépourvu. La neutralisation et la our les médecins de rejoindre leurs corps sont esure utile pour tous. De tout temps, les méde- gné les blessés sans distinction des partis, avec llicitude ; c'est une simple obligation profession- onséquent, les blessés d'une armée seront bien les médecins de l'autre armée. Cependant il me l'on ne doit pas abandonner absolument à trangères, même bienveillantes, des malades, et si des prisonniers bien portants, sans laisser près iés à leur sort, des médecins pour leur parler la le, ne fut-ce que pour leur expliquer et leur tra- nes intentions des personnes qui les visitent. Il ntiment intime et profond que l'on doit respecter. ment il pourrait être fait pour sauvegarder les aux et donner satisfaction à ce sentiment dif- uquel je fais allusion.

Voici comment je comprenais la situation, et comme je me proposais d'agir, avant la convention, si j'avais eu l'honneur d'être chef d'ambulance dans une armée active. Dès l'entrée en campagne, j'aurais institué un tour de garde parmi les aides-majors, et si, dans un jour malheureux, l'ambulance était prise, le médecin de garde resterait prisonnier avec les blessés et les autres infortunés trahis par la fortune.

Évidemment, ce médecin, n'eût pas eu un rôle médical réel à jouer au milieu des ennemis; mais il eût été le témoignage d'intérêt donné par la patrie à ses enfants victimes du sort; il eût été l'intermédiaire entre les malades et les médecins étrangers. Il y a de grandes différences dans la manière dont les malades et les blessés des différentes nationalités supportent leurs maux et leur captivité, leurs compatriotes médecins peuvent seuls complètement s'associer à ces susceptibilités. Les médecins qui ont soigné des Russes, des Arabes, des Autrichiens, etc., connaissent ces nuances. Il est humain d'en tenir un compte suffisant.

Pour préciser et me résumer, je désirerais que l'article 3 fût modifié légèrement et qu'il fût dit : Les chefs d'armée s'entendront pour désigner un certain nombre de médecins, qui suivront leurs nationaux en captivité. Mais comme dans les meilleures résolutions, il ne faut pas perdre de vue l'intérêt général, quel que soit le nombre des prisonniers, c'est à l'armée qui reste qu'il faut surtout songer; on ne livrera à l'ennemi que le chiffre minimum, strictement utile pour remplir la mission consolatrice qui leur serait confiée.

Lors des désastres sans précédent dans l'histoire, que nous avons subis en 1870-71, les officiers de nos armées prisonnières furent séparés de leurs soldats. Cette mesure, en apparence sévère, était commandée par la prudence. Jamais on n'avait vu de si énormes masses prisonnières. Il était de la simple prudence d'éloigner de ces troupes les chefs qui, à un moment propice, pouvaient les soulever contre le gardien. Mais les médecins sont utiles à tous; il est bon, humain, généreux, que les généraux des armées belligérantes interprètent dans un sens plus large, qu'on ne le fait, l'article de la convention.

L'article 5 est très bon, mais ne vaudra que par ce que les chefs d'armée décideront.

L'article 6, je l'ai dit, est inspiré par l'intérêt.

J'arrive à l'article 7, qui décrit le drapeau et le brassard, que porteront les ambulances et les personnels.

Cet article a été reçu comme faisant faire un progrès immense aux principes humanitaires; il a été acclamé.

Je crains bien, je pense le prouver, que l'on s'est fait à ce sujet beaucoup d'illusions. Ce port de brassards, ce déploiement de drapeaux, sont-ils réellement d'une pratique facile? Ce doute, pour bien des admirateurs de la convention de Genève, paraîtra inspiré par un esprit chagrin, porté au dénigrement.

Hélas! l'expérience en ces choses apprend beaucoup. Entre les belles phrases et les faits, entre les formules et la réalité, il y a d'énormes distances.

Un drapeau spécia[illegible] nces et les hôpitaux, pour que [illegible] t protégés,

Mais dans quelles conditions? L'article premier le dit. La neutralité cesse quand il existe près des hôpitaux et ambulances des forces militaires. Par conséquent, cette neutralité n'a lieu qu'après les événements de guerre, quand les établissements sont au milieu des ennemis. Dès lors, le drapeau n'a d'autre signification que d'indiquer aux passants : ici on soigne des blessés. Un écriteau ferait aussi bien l'affaire. Mais pendant la lutte, pendant la bataille, pendant un siège, est-ce que le drapeau sur l'hôpital ou l'ambulance aura d'autre effet que de désigner l'emplacement au feu de l'ennemi! Est-ce qu'un général d'armée, quel qu'il soit, obligé de vaincre ou de succomber, s'arrêtera dans ses mouvements stratégiques devant une ambulance, un hôpital. Eh! qu'importent quelques hommes de plus ou de moins dans le massacre officiel; il s'agit bien de la vie de quelques pauvres diables dans de telles circonstances!

Les drapeaux de l'ambulance, pendant le combat, ne doivent être que de petits fanions inaperçus de loin, qui indiquent aux soldats les postes de secours.

Pendant un siège, si l'hôpital est situé dans un des points les plus favorables pour l'attaque, les assiégeants se préoccuperont-ils de l'épargner? Au contraire, en le détruisant, ils espèrent arriver plus rapidement à leur but, la reddition de la place. Si on a la malheureuse pensée de placer des drapeaux sur cet hôpital, on augmentera les points de mire pour faciliter la justesse du tir des canons.

Ces assertions seront regardées comme fausses par les esprits sensibles; elles seront reconnues justes, mais inutiles par les stratégistes. Et je ne les aurais pas signalées, si je ne savais positivement que l'immense majorité du public croyait naïvement qu'il suffisait pour protéger un monument de placer à son faîte le drapeau à la croix rouge.

La convention de Genève, bien lue, ne prête pas à cette illusion. Cela ne peut pas être.

De plus, un ennemi loyal, croyant à une interprétation de la convention et voulant rester dans la vérité, mettra un drapeau sur le toit d'un hôpital réel; mais un ennemi qui n'est pas loyal, qui croit de son devoir de tromper son adversaire, chose permise en guerre, mettra un drapeau, non pas sur l'hôpital, mais sur une poudrière, par exemple. On ne doit pas, quand on se bat, tenir compte de ces données sentimentales si sujettes à la supercherie.

Il n'est pas difficile de donner des exemples à l'appui de mon raisonnement. Ce n'est pas à Gravelotte seulement qu'il y a eu des ambulances brûlées. A Longwy, nous étions séparés de la France par des colonnes ennemies; cette place, en dehors des mouvements de l'armée prussienne, n'avait aucune importance. En 1814, elle avait résisté aux forces prussiennes; mais les canons d'alors ne ressemblaient en rien à ceux d'aujourd'hui.

Dès le premier mois de la guerre, le commandant supérieur, plein d'ardeur, aidé de la population, parvint à former deux bataillons pour défendre la forteresse. Avec cette petite force, il fit des sorties, inquiéta l'ennemi; enfin, il avait réussi à faire prisonniers quelques centaines de Prussiens magnifiques de santé. Stimulé par ces petits succès, il eut l'inspiration malheureuse de jouer au chef d'ar traiter avec le général qui commandait les trou tissement; il fit un échange de prisonniers. Le Prussiens furent rendus contre le même nombr niers français malingres sortant des hôpitaux.

Le lendemain de l'échange, une attaque de vi simulée pour masquer les travaux du placemen de siège; le surlendemain, sans aucun avertiss lable, vers huit heures du matin, un obus siffla de notre hôpital, sur lequel furent mis des drap Je n'eus que le temps de descendre les mala souterrains de l'hôpital de siège. Le soir, l'é n'existait plus.

C'est sur l'hôpital et l'église qu'a été dirigé totalité des coups ennemis, qui furent nombreu

Les estimations acceptées par les Prussiens 18000 obus; nous avions supputé un chiffre be élevé.

Pourquoi les batteries tiraient-elles sur l'égli tal? C'est que ces monuments étaient le plus e saient un point de mire commode. Et comme pas plus grande qu'un mouchoir, tous les coup

Dans un coin retiré se trouvait l'hôpital civi qui le dirigeaient eurent la malheureuse idée d drapeau blanc sur le toit. A peine placé, les o sur l'hôpital qui rentre rapidement ses toiles inquiété.

La preuve est donc complète: les drapeaux su assiégés sont nuisibles; loin d'éloigner, ils attir de l'ennemi.

La résistance fut proportionnellement longue, lut se rendre.

Le commandant fut blâmé par la commissio la guerre, fit le procès des commandants des dues.

A mon sens, le blâme tombait à tort; il se c vement. Seulement il avait eu la malencontr rendre nos prisonniers, dont la présence gara sécurité. Jamais, pour s'emparer d'une place qui ne les gênait pas et qu'ils savaient ne pa Prussiens n'eussent brûlé Longwy, s'ils avaient tude de tuer quelques cents des leurs, ce qui n évité, puisque les prisonniers étaient retenus d située près de l'église.

Ces faits prouvent péremptoirement que l'on conventions humanitaires quand les nécessités l'exigent, et qu'il est inutile de promulguer de qui ne font et ne peuvent faire loi.

Voilà pour les drapeaux. Voici pour les brass

Ces insignes sont peut-être parfois utiles aux jamais aux vaincus.

Je vais donner une preuve significative de l'on peut faire de ce morceau de laine c rouge.

Dans une sortie, nos petites colo une capture assez importante.

gis par la convention de Genève; appartenant nces, ils portaient tous des brassards.

objets saisis, on trouvait du vin, des pipes, des etc., etc.; il y a certitude presque absolue que la une bande de maraudeurs si nombreux à la nées prussiennes, et qui avaient jugé commode n brassard.

nt la fraude était certaine au point de vue des internationales, évidemment aussi ces commer-pes n'avaient jamais obtenu des généraux prus-risation de se parer des insignes de la neutralité

rd, que je sache, n'a jamais protégé personne hostilités. Pendant les trêves, les armistices, il ité pour les médecins, dont la tenue a à peu nes signes distinctifs dans les diverses armées. rs et les brancardiers devraient seuls le porter.

ile de citer d'autres exemples de l'emploi que re du brassard. Je ne serai jamais l'admirateur nt qui peut servir à cacher tant de fraudes.

mer mon opinion sur la convention de Genève, document a été établi pour complaire aux es dans les masses.

at ce factum comme un témoignage officiel sfaction à ses aspirations. Il n'y avait, en réa-ation de principes admis depuis longtemps. ècles qu'on ne massacre plus les prison-, en Italie, les blessés de toutes les nations és avec autant d'intérêt les uns que les autres.

ogrès réel a été de permettre aux belligérants de es médecins; c'est beaucoup et cela suffit pour onvention.

nséquence de cette convention, d'après les ar-, qui accordent la neutralité aux personnes qui s blessés, de nombreuses ambulances se sont moment de la guerre, les unes constituées par x, les autres par le groupement de généreuses trangères mues par le besoin de se rendre utiles vouer. Ces dernières ambulances, dites inter-acceptaient et recherchaient les blessés des deux ques-unes suivaient de préférence une des ar-aquelle allaient leurs sympathies.

désastres, des médecins américains, anglais, ses ont mis à notre service leur science et leur t. La patrie doit en être reconnaissante.

que doivent être dans l'avenir ces institutions iques.

able qu'il est avant tout nécessaire de poser un l est plus qu'un axiome. C'est que tout État qui re est coupable s'il l'entreprend sans avoir prévu conséquences qui en résultent, sans avoir tout au nombre de ces obligations absolues est celle re de donner des soins immédiats et com-s et aux blessés. Une administration est au-he si elle n'est pas capable de répondre en lieux, aux exigen... e sanitaire, c'est-à-dire si elle n'a pas accumulé les réserves de médicaments, pansements, organisé les ambulances, régularisé les évacuations probables, etc., etc. On n'est pas plus coupable d'oublier les vivres ou les munitions d'une armée que de négliger les secours aux malades. Seulement, par une insouciance que l'on n'explique guère, on n'a songé souvent qu'après coup à organiser les services sanitaires.

C'est donc l'État, le gouvernement qui doit assumer la responsabilité entière des soins à donner aux malades, sans laisser rien au hasard, à l'oubli, et même à des obligeances collatérales. Le gouvernement ne doit compter que sur lui-même, car seul il est en présence de la nation.

Dans l'avenir, il faut, sous peine de déshonneur, que l'on ne puisse plus accuser l'administration sanitaire des fautes analogues à celles du passé.

Les dépenses fussent-elles plus considérables, elles seront largement compensées par la conservation de la vie de milliers de citoyens.

En 1870, un nombre extraordinaire d'ambulances nationales et internationales se formèrent avec une rapidité prodigieuse. Les ambulances actives furent les premières créées; puis, pour les compléter et par suite de l'invasion ennemie, on vit surgir un nombre considérable d'ambulances sédentaires.

C'est surtout pendant le siège de Paris que ces installations se multiplièrent. Nombre de dames voulurent avoir une ambulance, telle actrice en renom voulut conquérir le titre de sœur de charité, etc., etc. Chacune de ces ambulances avait ses malades préférés, qui devenaient sa chose, sa spécialité, sa propriété.

Maintenant que ces faits sont loin de nous, il est permis de les juger et d'en parler en toute sincérité, sans crainte de paraître médire des plus généreuses inspirations du cœur humain.

Dans l'appréciation qui va suivre, je ne dirai que des choses vraies ; mon jugement est inspiré par des motifs sérieux, ma conviction est absolue. Et si mes opinions paraissent un peu sévères, je renverrai le lecteur aux écrits de cette époque et particulièrement aux articles importants de deux écrivains dont nul ne contestera la compétence et l'honorabilité, MM. les docteurs Léon Le Fort et Lucas Championnères.

Ces deux messieurs ayant été tous deux chefs d'ambulances actives, dans des positions difficiles et périlleuses, les conclusions qu'ils ont données seront les miennes.

Le passé est passé, je ne veux pas l'incriminer plus qu'il ne convient, mais seulement le faire assez connaître pour qu'à l'avenir on ne recommence pas les erreurs commises.

Au début de la guerre, un vent d'enthousiasme se leva, qui exalta les plus généreux sentiments de patriotisme et conduisit aux ambulances nationales, avec la plus entière abnégation, les hommes du plus haut mérite et les plus dévoués.

Mais, dans toutes les ... pur le plomb s'allie vite; ... se cachèrent derriè...

ment les ambulances s'accroître, mais les ambulanciers se multiplier d'une façon extraordinaire. On vit avec étonnement dans ces groupes, tous porteurs de brassards, toutes les professions confondues, même les plus éloignées de la profession médicale. Avec les brassards, les galons pullulèrent d'une façon extravagante. Cette floraison faisait mon étonnement, quand, après la prise de Longwy, je pus retourner à Bordeaux chercher du service.

Ce fut alors une véritable orgie qui ne doit plus être permise. Avec l'institution de la réserve, de l'armée active et de la territoriale, il n'y a plus de place pour des ambulances nationales libres, évoluant pour leur compte autour ou loin des armées. Il n'est plus permis et possible à un Français de sortir de sa position légale de réserviste ou territorial, pour se dissimuler dans des administrations où il ne sera qu'un gênant personnage.

Si, libéré par l'âge, un véritable patriote se croit capable de rendre encore des services à son pays, il se mettra à la disposition de l'autorité, qui utilisera son zèle avec à propos et régularité.

Plus de ces coteries encombrantes et bruyantes qui, sous prétexte d'humanité, se préservent de dangers et exploitent la crédulité publique. Quant aux ambulances sédentaires qui s'élevèrent de tous côtés, c'est encore une de ces manifestations suspectes de la bienfaisance.

Pour quelques personnes qui se jettent dans ces combinaisons en y mettant toute leur âme, leur cœur, leur fortune, combien n'y mettent que leur vanité ! Et les ambulances inspirées par ces motifs sont plus âpres à la conquête de certains blessés.

Si, dans ces questions, il n'y avait en cause que des sentiments plus ou moins vrais, si ces ambulances multipliées étaient utiles, on pardonnerait volontiers ; mais c'est qu'en réalité, ces ambulances sont un mal pour l'armée.

Pendant le siège de Paris, les défauts que ce mode de faire présente ne se sont peut-être pas fait sentir ; il y avait un tel désordre, une telle anarchie en tout, qu'un peu plus, un peu moins de ce désordre passait inaperçu. Il faut espérer que la France ne reverra jamais ces années terribles.

En Italie, je suivais ce qui se passait quand, entraîné par les nécessités de la situation et par crainte d'encombrer les hôpitaux, on dissémina les malades et les blessés dans diverses localités. Des familles généreuses en recueillirent. Une fois dispersés, il n'est plus possible de retrouver malades et blessés. Et les plus légèrement atteints sont ceux qui se dissimulent le plus facilement.

En France même, il est difficile de renvoyer un soldat à son régiment quand il a été un peu malade ou légèrement blessé. La blessure fut-elle insignifiante, le militaire croit avoir suffisamment payé sa dette ; il se croit quitte envers la patrie. Ce sentiment n'est pas particulier aux Français, c'est un sentiment humain, commun à toutes les nations. Combien plus difficile encore le retour au drapeau, quand les blessés sont disséminés dans un pays ami !

Les ambulances privées sont une des institutions qui nuisent le plus à la discipline. Si l'autorité veut les surveiller, le personnel se plaint. Si on réclame un homme gu sonnel se fâche. Enfin, l'on peut considérer con pour l'armée tout malade ou blessé qui a trouvé lité dans une ambulance privée. S'ils songeaient rapidité les grandes armées se fondent par la combien il est difficile de les maintenir à des eff sants, les véritables patriotes ne feraient pas l pour nuire à cet entretien de l'armée gardienn Mais on agit inconsciemment, on voit le blessé le plus important.

Quant aux ambulances internationales, elles o rées par de nobles sentiments, elles peuvent ren vices, mais c'est quand les mesures sanitaires o prises, insuffisantes pour une armée. En princi absolument en refuser les services. Un général doit sous aucun prétexte laisser pénétrer dans la activité un personnel qu'il ne connaît pas, dont le chef.

Qui peut assurer que dans une ambulance nom rigée par un médecin aussi honorable que savant glisser quelque personnage suspect, dont l'objet précisément l'art médical ?

Un chef d'armée doit être soupçonneux ; mieu gérer ce sentiment que d'afficher une confiance n

Si, dans l'avenir, les circonstances de guerre se pour la France, elle accueillera avec reconnaissa services des cœurs amis ; mais elle devra les utili armées, dans les hôpitaux, sous la direction des taires. C'est là leur véritable place qu'ils accepter cilité et se feront honneur de bien tenir.

A notre époque, avec les masses qui s'entre-c les armes de précision, quelques heures suffisent muler en un point des quantités énormes de n blessés. Le spectacle de ces choses est affreux. Il dant naturel de penser que lorsque 4 ou 500 000 h charnent à s'entre-détruire, le résultat ne peut être chose de hideux.

Les impressions sont bien différentes, si l'on e simple spectateur. Le médecin militaire lui-mê tumé à ces amoncellements de victimes, peut é sensations variées. Exemple :

Au lendemain de Magenta, après avoir passé u la nuit à Trecaste à panser les blessés venus d bataille, blessures légères ou des membres supé ambulance reçut l'ordre de partir vers trois heure En traversant les fortifications élevées pour défe du Tessin, je voulus aller saluer quelques ca savais qu'une ambulance était établie dans ces fo A cet instant où le jour n'avait pas encore paru, bien me rendre compte du genre de construction je crus pénétrer sous des voûtes sombres, dont l étaient augmentées par la lueur de quelques lampes, dispersées çà et là, servant à éclairer un vail des chirurgiens. Il régnait un profond silence, par quelques plaintes ; puis on voyait passer com

...reux chassés de leur lit de paille par la dou...re.

...encore oublié un officier de zouaves qui errait ...sures du foie et du poumon l'avaient désigné ...Je me sentis ému.

...urs plus tard, c'était Solférino. Le corps Niel, ...le plus éprouvé. Aussi la nuit du 24 juin fut ...pectacle était aussi sombre. Mais j'étais très ...ais pas le temps de méditer sur les horreurs de ...vais reconnu parmi les officiers blessés le fils ...maîtres au collège. Ce jeune homme succom...sures de l'abdomen. Sa fin fut pénible; il m'ap...pliait de calmer ses douleurs.

...lgré tout, je n'éprouvai pas ce sentiment pro...vais ressenti naguère. C'est que j'étais ac-

...nsations pour bien faire comprendre les senti...que l'on doit éprouver suivant les circon...engagerai personne à voir en curieux cette réu...s dans une ambulance, un soir de grande ba-

...sard vous met en présence de ces tableaux, il ...aisser aller à l'exaltation de ses émotions et ...t sur les échasses de la philanthropie. La ...ise, les conséquences en sont forcées. Le ...endre avec calme toutes les mesures utiles ...à leur minimum de quantité. On croit avec ...nationales aider beaucoup à ce résultat. Je ...s.

...s ambulances ont peut-être rendu des services ...n du désarroi absolu dans lequel on se trou-

...e, il faut beaucoup de médecins, c'est vrai; ...it encore plus : beaucoup d'ordre dans l'organi...le. Ce qui importe avant tout, c'est que tous ...secours soient bien disposés, avec un person...que les évacuations se fassent méthodique...s brancardiers soient bien dirigés.

...les circonstances, un jour de grande bataille, ...mense quantité de victimes est en quelques ...mulée, quel que soit le nombre des médecins ...ds au delà des médecins nécessaires, il peut ...r, il arrivera toujours quelques malheurs par...ques événements regrettables.

...jours un certain temps pour que les blessés ...evés et bien pansés. Un service médical qui ...mbreux, et surtout incohérent, serait mal dirigé ...re plusieurs fois une même besogne, c'est-à-...temps utile. L'excès en tout est un défaut.

...re donner un exemple, qui montrera qu'un ...a oublié sur le champ de bataille sans que ...coupable de négligence.

...à Longwy que la scène se passe.

...avait simulé contre la ville une attaque de ...illons sortirent de la ville, se déployèrent ...elques compagnies furent dispersées en tirailleurs sous nos yeux. Les balles prussiennes venaient tomber sur les remparts. Il y eut échange de coups de fusil pendant quelques instants. A la nuit tombante, les troupes rentrèrent. En faisant l'appel, on s'aperçut qu'un homme manquait. On se mit à sa recherche, et, vers onze heures du soir seulement, on le trouva mort derrière une haie, près d'un sentier. Il avait la poitrine traversée par une balle. Il est probable que pendant la fusillade, ce soldat blessé, éloigné de ses camarades, eut la force d'aller s'abriter derrière un buisson. Le froid et le sang perdu amenèrent la mort. Personne ne s'était aperçu de son absence. Ce n'étaient ni les médecins ni les moyens d'action qui manquaient, et cependant cet homme périt sans secours. Sur un grand champ de bataille, sur un terrain accidenté, des événements semblables doivent arriver souvent, surtout avec l'ordre dispersé admis de nos jours. Un blessé se met instinctivement à l'abri dans les endroits qui lui semblent les plus cachés, et là meurt sans qu'on puisse reprocher son abandon à personne. Je cite ces faits pour faire comprendre que, malgré les plus grandes précautions, on pourra trouver des cadavres humains le lendemain et le surlendemain d'une affaire sérieuse. Et ce sont ces trouvailles qui servent souvent de thème aux récits que des témoins impressionnables peuvent publier.

C'est sans doute pour avoir été spectateur de faits analogues que M. Dunant, douloureusement ému, commença la croisade qui aboutit à la convention de Genève. La cause était sainte, l'apôtre enthousiaste, le succès fut relativement rapide, et la convention, en somme, a de bonnes parties. Mais ce n'est pas dans l'application des recommandations qu'elle proclame, ce n'est pas par la création des ambulances libres, nationales ou internationales que l'on arrivera à diminuer dans la mesure du possible les maux de la guerre. Une administration froide, sachant bien son métier, sous les ordres du ministre de la guerre, faisant corps avec l'armée, peut seule remplir ce rôle avec succès.

Si dans l'avenir nous avons une guerre, il ne devra plus être admis, dans le voisinage de l'armée, des ambulances de cette nature.

Depuis 1870, et en vue d'événements possibles, se sont formées des sociétés de secours aux blessés, dont une au moins est très puissante et bien organisée.

On me trouvera certainement l'esprit très mal fait; mais je ne puis admirer ces formations latérales, qui sont inspirées, je le veux croire, par de bons sentiments; elles ne peuvent être qu'un embarras à certains moments.

Le principe que je voudrais voir proclamer est absolu; le rôle de surveillance, de protection et de réparation aux malades et blessés doit incomber à l'État, à l'État seul. Il ne doit pas admettre de participation étrangère à la sienne. Au ministère de la guerre, la direction intégrale de tout ce qui doit être fait à ce sujet. Les sociétés, les associations qui pourront se former doivent se mettre sous ses ordres. Il ne faut pas disséminer les efforts qui ne produisent plus alors d'effets heureux.

Je l'ai déjà dit, avec l'organisation nouvelle de l'armée, il n'y a plus lieu de créer des associations privées. Car tout

Français doit être rangé dans une des catégories légales : service actif, réserve, territorial, ou dans le service auxiliaire Or toutes ces fractions doivent être organisées d'avance. Dès lors il n'y a plus de place pour d'autres combinaisons.

Le ministre de la guerre ne doit pas permettre qu'un soldat blessé ou malade échappe à sa direction, pas plus qu'il ne permet à un soldat valide de se soustraire à son action ou à sa surveillance. Faire autrement, c'est contribuer à désorganiser les forces publiques, mettre l'anarchie dans l'armée.

Mais si le rôle que j'attribue uniquement à l'État et particulièrement au ministre de la guerre est aussi absolu, aussi grand que beau, il est nécessaire qu'il soit bien tenu.

Et pour conclure, je dirai : la convention de Genève est un factum platonique. L'intérêt des belligérants suffit pour déterminer, selon les circonstances, le *modus faciendi* utile.

La formation des ambulances nationales et internationales, qui ont pu rendre des services à des époques dont il faut se souvenir pour en tirer les instructions profitables, ne doit plus être permise sous un régime comme le nôtre, qui met tous les citoyens dans l'obligation de servir. Chacun a sa place et ne peut la quitter sous prétexte d'humanité.

Si de généreux citoyens, dont l'âge permet l'abstention, veulent se rendre utiles, ils doivent se mettre tout simplement sous les ordres du ministre de la guerre, qui utilisera leur zèle au mieux des intérêts généraux.

Les agissements du passé doivent être des enseignements.

Il faut se hâter de préparer pour les guerres à venir tous les éléments des armées actives, et particulièrement le service sanitaire. Il faut que tout soit conçu, combiné pour marcher au premier signal, pour subvenir, dans tous les cas et dans tous les pays, aux besoins qui naîtront; l'imprévu ne doit plus exister. Il faut que l'ensemble soit conduit avec méthode et décision, que les détails soient précis, que chaque corps d'armée puisse agir avec autant de facilité que l'armée entière.

L'heure est solennelle pour le corps de santé et marque une date historique dans l'évolution des institutions militaires.

Il y a tout lieu d'espérer que la septième direction nouvellement créée au ministère de la guerre, qui est spécialement chargée de l'organisation sanitaire, ne faillira pas aux espérances que l'on fonde sur elle.

Il faut qu'elle se hâte de sortir de la période d'hésitations et de tâtonnements. Les périodes de transition entre des systèmes qui se remplacent offrent toujours des difficultés, les unes réelles, d'autres apparentes. Il ne faut pas trop s'effrayer des vaticinations mélancoliques des personnes qui, regardant comme parfaite l'ancienne administration, peuvent la regretter.

Le temps, du reste, n'a pas manqué aux chefs que les circonstances placent à la tête de la nouvelle administration, pour réfléchir aux obligations que les votes des mandataires de la nation leur ont dévolues.

Pour moi, j'ai confiance et me sépare nettement de ce trop nombreux public, militaire et médical, qui ré les tons :

Belle Philis on désespère,
Alors qu'on espère toujours.

REVUE DE CHIMIE

Bromure d'éthylène et sels d'argent. — La flavaniline, nouv rante. — Synthèse industrielle de l'acide oxalique. — Sy sine. — Formation des hydrates de carbone dans les vég vulpique. — Poids atomique de l'aluminium. — Série de maux.

Les journaux anglais ou allemands de ces mois contiennent très peu de faits intéressants moires. Les *Berichte* de Berlin n'ont cependant format, mais ils renferment beaucoup de tra qui, pour être proprement faits — nous allions tionnés — n'en sont pas moins dépourvus de lité. Il est certain que les recherches originale aller aussi vite qu'un journal bimensuel; aus de nombreuses pages sur des sujets faciles q moments, sont à l'état d'épidémies : c'est le ca des sulfo-urées substituées; en ce moment, o ralement à la douzaine.

A ce point de vue, nous n'avons pas lieu d nombre plus restreint de nos publications ch çaises. En Allemagne, il n'y a pas, en réalité, mistes qu'en France. Toujours Baeyer, Hofma ou quelques autres travaillent sous les noms le si bien que souvent, quand on lit le mémoire ou d'un oublié, dès les premières lignes, on s boratoire il sort et qui l'a inspiré, dicté.

Nous osons croire que, sauf quelques cas, n même les plus médiocres, ne portent pas à ce chet de laboratoire qui supprime toute individu

Sous l'influence de la tendance qu'a la chim multiplier les expériences et de voir les chose moindres détails, MM. F. Beilstein et Wiegand *Chemische Gesellschaft*, t. XV, p. 1368) ont repr d'éthylène qui, dans sa réaction avec l'acéta donné le glycol à M. Würtz, et l'ont traité par posés argentiques. Les résultats obtenus ne s pas bien intéressants ; mais les expériences f faites, sont toujours bonnes à publier, le résu négatif, afin que les chimistes ne perdent pas les refaire sans cesse pour leur compte.

Le bromure d'éthylène a été traité succes l'oxyde d'argent, par le carbonate, le sulfate et l gent, soit en solution aqueuse, soit à sec en su la benzine ou l'éther ; les résultats obtenus bien dans l'état, cependant si prospère sommes loin d'avoir une théorie de

Le bromure d'éthylène et le car

, produit du glycol; ainsi fait aussi le carbo-
ium. Dans les mêmes conditions, avec de
l, tout fait également prévoir la formation de
n'en est rien; il se fait là de l'aldéhyde et
que, en même temps que de l'argent réduit
l'argent. L'équation simple et prévue



$$\cdot + 2AgOH = 2AgBr + C^2H^4(OH)^2$$

; on ne peut admettre qu'il se soit fait du
it disparu par oxydation ultérieure, car on
action ne se passe pas avant 200°; il ne pa-
s se faire comme produit intermédiaire de
u moins les auteurs n'en ont pas pu isoler.
rgent réagit sur le bromure d'éthylène en
n en formant de l'acide bromethyl-sulfurique
aryum se transforme aisément en glycol.
l'éthylène et le sulfate d'argent dans un mi-
ent du sulfate de bromethyle $(C^2H^4Br)^2SO^4$.
nde note (p. 1498), les auteurs ont obtenu
s nets en faisant réagir l'oxyde d'argent sur
s de propylène isomères. L'un, le bromure
rti en glycol propylénique normal, tandis
mure de propylène ordinaire, donne de l'al-
e en passant probablement par l'état de

me encore une critique des prépara-
qui toutes donnent des rendements très
t diverses préparations, MM. Beilstein et
vé que le moyen le plus avantageux de
ool propylique consiste à le laisser tomber
ur de l'anhydride phosphorique, en chauffant
150 grammes de P^2O^5, on obtient 100 grammes

s et Rudolph ont commencé l'étude d'une
le matières colorantes; il serait plus juste de
une nouvelle « fonction colorante ». C'est une
ilitée, surtout parmi les irréguliers de l'indus-
ence, qui suivent jusqu'à la vieillesse la car-
tive de petit inventeur qu'un hasard heureux
découvrir une « nouvelle couleur ».
couleur cependant ne se trouve pas si aisé-
pense, les fabricants de matières colorantes
les en savent quelque chose. De loin en loin,
fonction colorante vraiment nouvelle : c'est
oule à couleurs; dans ce moule, on enlève
remplace par cela — on fait des substitutions
varier un peu les nuances sans faire un
k.
n'on appelle les innombrables couleurs
par la seule rosaniline subst
erses proportions de ses dé
niline qui donne ces co
vait là des groupes
ne Molière a

avait une vertu dormitive. Cela est certain, mais ne nous avance guère.

L'alizarine, les dérivés diazoïqués et les phtaléines qui se rapprochent des rosanilines constituent avec ces dernières à peu près tout ce que nous connaissons de fonctions colorantes.

M. Fischer, qui s'est fait un nom dans la chimie des matières colorantes, et son collaborateur ont obtenu, en faisant réagir le chlorure de zinc sur l'acétanilide à 260° une base qui paraît être le terme fondamental d'une nouvelle série; ils appellent cette base de la flavaniline.

L'équation qui donne naissance à la flavaniline est aussi simple qu'on peut le désirer

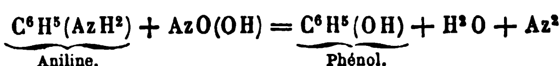


$$2C^8H^9AzO = C^{16}H^{14}Az^2 + 2H^2O$$

deux molécules d'acétanilide s'unissent en perdant de l'eau. Mais le chlorure de zinc est, comme on dit actuellement en chimie, un agent de « condensation moléculaire », un ouvrier qui remanie souvent de fond en comble la structure première des molécules organiques. La flavaniline est sans doute loin du type de l'acétanilide, les auteurs n'ont encore aucune idée sur sa constitution détaillée.

La flavaniline est une base volatile se colorant à l'air en jaune et donnant un chlorhydrate jaune $C^{16}H^{14}Az^2, 2HCl$, et par substitution de l'éthyl ou de la phényl-flavaniline, dont les sels sont également jaunes, mais d'une nuance plus orangée.

On sait en chimie que toutes les fois qu'un corps renferme le résidu (AzH^2), on peut le transformer en (OH) en faisant réagir sur lui de l'acide azoteux; par exemple, l'aniline se transforme en phénol



$$\underbrace{C^6H^5(AzH^2)}_{\text{Aniline.}} + AzO(OH) = \underbrace{C^6H^5(OH)}_{\text{Phénol.}} + H^2O + Az^2$$

La flavaniline subit cette réaction; en perdant un de ses atomes d'azote, elle donne du flavénol $C^{16}H^{13}AzO$. Ceci fait avancer d'un pas la connaissance de la constitution de la flavaniline; on sait qu'elle renferme un groupe (AzH^2) et un seul. Ce groupe peut être mis en évidence par une formule; on a dès aujourd'hui le droit d'écrire la flavaniline



$$C^{16}H^{12}Az(AzH^2)$$

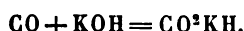
progrès notable sur la formule brute $C^{16}H^{14}Az^2$, progrès qui représente à lui seul de nombreuses pesées, dissolutions, filtrations, précipitations, etc.

Le flavenol ne donne que des dérivés incolores. Traité par la poudre de zinc, il perd son oxygène et donne de la flavoline $C^{16}H^{13}Az$, nouvelle base qui se rapproche par plusieurs caractères des bases quinoléiques. Les auteurs ont montré que c'était la flavoline qui jouait le rôle de noyau fondamental dans cette série; en transformant cette flavoline en dérivé
sont revenus à la flavaniline qui se trouve être
l'amido-flavoline.

cide oxalique que nous employons
oxydant les matières sucrées par

l'acide azotique, soit en oxydant la sciure de bois par la potasse; mais ce sont là des synthèses éloignées. En chimie organique aussi on obtient souvent l'acide oxalique en oxydant des substances organiques faites elles-mêmes par synthèse, mais on n'a pas préparé cet acide par des moyens plus immédiats.

MM. Merz et Weith ont montré qu'on pouvait préparer pratiquement des formiates en faisant absorber de l'oxyde de carbone par la potasse solide ou de la chaux sodée



$$CO + KOH = CO^2KH.$$

C'est la synthèse de M. Berthelot rendue pratique. On savait déjà d'après une observation d'Erlenmeyer que les formiates peuvent donner des oxalates par la chaleur; les auteurs ont essayé de rendre cette seconde réaction applicable et de transformer au second degré les formiates en oxalates, ou bien de faire directement des oxalates par l'action de l'oxyde de carbone sur les alcalis. Au point de vue technologique, les résultats obtenus sont encourageants.

Les formiates alcalins et spécialement le formiate de sodium se convertissent en oxalates vers la température d'ébullition du soufre (440°)



$$2(H\text{-}CO.ONa) = C^2O^4Na^2 + H^2.$$

Le mieux pour augmenter les rendements est d'opérer dans le vide ou sous pression réduite, on obtient ainsi facilement 75 pour 100 de rendement en oxalate de soude, et rien ne dit que ce soit là une limite supérieure, car la réaction est influencée par diverses conditions étrangères, telles que la pression et la nature des gaz existant dans l'appareil, jouant un rôle dans la dissociation des sels, et la température.

Dans les expériences que nous signalons, une partie des formiates avait échappé à la transformation, et une autre portion avait donné du carbonate de sodium.

Le formiate de potassium dans les meilleures conditions n'a pas donné plus de 66 pour 100 de rendement: il se forme surtout du carbonate.

Les formiates de calcium, de baryum et de magnésium ne se transforment pas en oxalates.

La tyrosine est un produit très fréquent de la transformation des matières albuminoïdes. On la trouve dans divers produits de l'organisme, il en existe dans le fromage, dans le bouillon Liebig, etc.

Dans toutes ces substances animales, ce sont généralement des dérivés de la série grasse qu'on observe; la tyrosine y représente l'élément aromatique. MM. Erlenmeyer et Lipp se sont proposé depuis longtemps de faire la synthèse de cette substance dont L. Barth, en 1869, avait par avance diagnostiqué la constitution en se fondant sur les dédoublements connus. Pour Barth, la tyrosine était de l'acide paroxyphényl amido-propionique. Quand on se propose aujourd'hui de construire une molécule chimique qui devra avoir une composition des propriétés et des dédoublements donnés, on y arrive en général assez bien, on peut même dire que ce travail n'est pas très difficile s'il est long, fastidieux et privé d'imprévu. Mais on surmonte toute sorte d'e faire une substance connue et qui a une hi indispensable de connaître, de science cert tution des corps naturels.

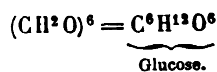
Les auteurs sont partis de la phénylalanine nylamidopropionique qu'ils ont nitré; des dé sépare le dérivé paranitré, et on le traite par l chlorhydrique, ce qui le transforme en dé Celui-ci à son tour est traité par l'acide azo tout l'azote de la matière et donne de l'acide lactique; enfin ce dernier, qui est un acide-alc par l'ammoniaque bouillante, échange sa contre celle des amides et il résulte de cett tion de la tyrosine. Pour mieux pouvoir suiv d'expériences, voici la série des transformati par les formules

Phénylalanine	$C^6H^5 - CH^2 - CH($
Para nitrophénylalanine	$(AzO^2)C^6H^4 - CH^2 - CH($
Para amidophénylalanine	$(AzH^2)C^6H^4 - CH^2 - CH($
Ac. paroxyphényllactique	$(OH)C^6H^4 - CH^2 - CH($
Tyrosine	$(OH)C^6H^4 - CH^2 - CH($

Par ce travail se trouve vérifiée et précisé constitution de Barth : la tyrosine est de l'acid amido-propionique.

M. Tollens a repris l'étude d'un sujet très sentant un grand intérêt, tant au point de v pure qu'à celui de la chimie biologique.

Depuis qu'on s'occupe de chimie organi mandé comment pouvait se faire la synthès ment une plante n'ayant à sa disposition qu de l'azote, de l'acide carbonique et de l'ea autres produits chimiques et sans autre mat toire qu'un grain presque invisible de proto combinaisons compliquées que nous essay vain d'imiter. La seule source de carbone est l'acide carbonique, la seule source d'hyd et la forme la plus simple sous laquelle les puissent débuter est, semble-t-il, l'hydrate d ou $(CH^2O)^n$. Cet hydrate de carbone est, en ment répandu dans tous les végétaux sous cose par exemple



$$(CH^2O)^6 = \underbrace{C^6H^{12}O^6}_{\text{Glucose}}$$

et de ces autres corps plus condensés qui canne, la cellulose, la gomme, la fécule, etc

Selon l'opinion assez récente de de Würtz et Baeyer, l'aldéhyde méthyl la synthèse végétale, l'interméd dont la plante dispose et le

rôle serait dû à la propriété remarquable
ldéhyde méthylique à un degré plus élevé
aldéhyde de se polymériser.
ous l'influence de la lumière les végétaux dé-
ide carbonique qu'ils ont absorbé la nuit et
arbone qui les constitue. On peut admettre
ène remarquable donne d'emblée naissance à
de carbone qui est l'aldéhyde méthylique.



= COH^2 + O^2

ydraté. Aldéhyde formique.



e l'expérience intervient et nous montre que
ylique n'est pas aussi stable que ses homo-
s. Cette aldéhyde, qui devrait être gazeuse,
ans les laboratoires en oxydant l'alcool mé-
aussitôt formée, elle se triple et on obtient du
solide :

$$3COH^2 = C^3O^3H^6$$

ps sont isomères ; l'aldéhyde formique, le
et le glucose sont des hydrates de car-

idées qui ont actuellement cours sur la syn-
que M. Tollens résume en partie dans son
e méthylique au premier degré et le glu-
est le levier avec lequel on peut soulever
rie. Ces corps élémentaires étant donnés,
és de vie des espèces végétales, ils peuvent
plus en plus, passer par la forme de caté-
ins, de polyphénols, etc., continuant ainsi à
accumuler le carbone.
des corps aromatiques ne sont-ils pas en
s témoins de ces réactions et de cette com-
nes ?
entrepris de préparer du trioxyméthylène en
ntité, mais il n'a guère obtenu de meilleurs
es devanciers; en faisant passer des vapeurs
ique avec de l'air à travers un tube renfer-
sse de platine, on n'obtient pas de rendements
pour 100, ce qui entrave singulièrement les
thétiques. L'auteur signale aussi une cause
laquelle il faut se tenir en garde; quand on
yméthylène dans un appareil dont on n'a pas
le caoutchouc, on y trouve une matière
sée, qu'on peut prendre pour un produit de
qui n'est autre que la dambonite découverte
ouc par A. Girard.
ntinue ses recherches sur la préparation et la
du trioxyméthylène.

ite par les dissolvants divers produits végé-
s écorces ou des racines, il arrive le plus sou-
trouve aucun alcaloïde, mais bien des prin-
ristallisés tels que la daphnétine, la digi-
, l'hespéridine, etc.

Ces principes exempts d'azote ont souvent des propriétés chimiques ou thérapeutiques remarquables ; mais leurs formules, en général très élevées, ne laissent aucunement pressentir leur constitution et leur fonction chimique.

Nous avons déjà dit qu'il se faisait un certain mouvement en ce sens et que bon nombre de chimistes s'étaient mis à disséquer ces molécules. M. A. Spiegel (*Chemische Gesellschaft*, 1882, p. 1546) a entrepris d'éclaircir la nature d'un de ces corps, l'acide vulpique, qu'on peut extraire de certains lichens, notamment du *Cetraria Vulpina*.

L'acide vulpique $C^{19}H^{14}O^5$ est monobasique, mais traité par la potasse il dégage de l'alcool méthylique et laisse un acide bibasique, l'acide pulvique $C^{18}H^{12}O^5$; ce qui montre que l'acide vulpique est un éther acide.

L'acide pulvique peut, par hydrogénation, fixer H^2 et donner un nouvel acide. Mais celui-ci, peu stable, perd aisément de l'acide carbonique pour donner un acide que l'auteur gratifie du nom bizarre de cornicularique $C^{17}H^{14}O^3$, qui est un acide acétone-angélique diphénylé, pouvant aboutir par une hydrogénation plus avancée à l'acide diphénylvalérianique.

Au début, l'acide pulvique est un produit de condensation de deux molécules d'acide phénylacétique avec une molécule d'acide oxalique; c'est un acide lactonique très compliqué et dont l'auteur donne une formule de constitution satisfaisante, en ce sens qu'elle représente exactement les très nombreux dédoublements qu'il a mis trois ans à observer et à enregistrer.

M. O. Hesse a découvert dans une autre plante, le *Calycium chrysocephalum*, un principe renfermant $C^{18}H^{12}O^5$, qu'il appelle *calycine* et qui se dédouble par les alcalis en acides phénylacétique et oxalique. M. Spiegel pense que ce corps est isomère ou identique avec son acide pulvique.

Une autre recherche du même ordre a été faite par MM. Leving, Jackson et Menke, sur la curcumine $C^{14}H^{14}O^4$, matière huileuse de la racine de curcuma; ces chimistes ont trouvé que cette huile était bibasique, à titre d'acide phénol, et qu'elle donnait par oxydation de la vanilline. Ils donnent à la curcumine la constitution d'un acide méthylprotocatéchique dans lequel le groupe (CO^2H) serait remplacé par le groupe $C^7H^7O^2$ d'un acide heptylique (*American Journal*).

Le *Chemical American Journal* renferme un long et intéressant mémoire de W. Mallet sur la détermination du poids atomique de l'aluminium. C'est un de ces travaux faits avec toute la précision dont Dumas et Stass ont donné l'exemple. Le poids atomique de l'aluminium le plus généralement adopté est 27.5 ; mais il y a là une incertitude de $\pm$ 0.5. M. Mallet a refait cette détermination en se servant des diverses méthodes employées avant lui et en prenant la moyenne des résultats fournis par chaque série d'essais ; il est ainsi arrivé à donner, pour le poids atomique de l'aluminium, le nombre 27,032, sauf une erreur qui ne dépasse pas $\pm$ 0,0045.

La méthode qui fournit d'emblée les meilleurs résultats est celle qui a été employée par Terreil, en 1879, et qui consiste à mesurer [illegible] se dégage quand on attaque

un poids déterminé d'aluminium par l'acide chlorhydrique gazeux; dans ces conditions, on compare directement l'aluminium à l'unité de poids atomique adoptée, l'hydrogène, et celui-ci est susceptible d'une mesure très exacte. Terreil, lors de ses expériences, avait trouvé le nombre 27 030, confirmé par les travaux de Mallet.

L'aluminium est aujourd'hui un des rares métaux dont on connaisse le poids atomique d'une façon entièrement satisfaisante.

M. Krafft consacre quarante-quatre pages des *Berichte* (1882, fascicule 12) à l'étude des acides, des acétones et des carbures les plus élevés de la série grasse. Depuis les recherches de Pelouze et Cahours, puis de Cahours et Demarçay, on connait un assez grand nombre d'hydrocarbures et d'acides gras ; cependant il manquait quelques termes parmi les plus élevés, et les corps étudiés par ces savants appartenaient à divers types d'isomérie. M. Krafft s'est proposé de compléter les séries de même isomérie, afin d'avoir pour les recherches de physique, par exemple, des séries non interrompues de corps. L'auteur a préparé tous les carbures *normaux* homologues du gaz des marais compris entre le dixième terme de la série (décane $C^{10} H^{22}$) et le vingt-quatrième terme (tétracosane $C^{24} H^{50}$). Ces hydrocarbures constituent en somme la paraffine. Ils ont été préparés tous par une méthode pénible, mais sûre, qui consiste à transformer les acides normaux de la série grasse en sels calcaires donnant à la distillation sèche des acétones connues; celles-ci, chauffées en vase clos avec de l'acide iodhydrique et du phosphore à 250°, donnent les carbures cherchés.

Le mémoire de M. Krafft renferme plusieurs tableaux très intéressants contenant une somme imposante de documents. On connait maintenant deux séries non interrompues de vingt-quatre carbures et autant d'acides normaux bien caractérisés par leurs constantes physiques.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 21 AOUT 1882.

Mathématiques. — M. *P. Mansion*, en étudiant par la géométrie élémentaire la question des quadratures et des cubatures approchées, est arrivé à quelques résultats très simples relativement à l'erreur maximum que comportent diverses formules célèbres pour l'évaluation des intégrales définies.

Astronomie. — M. *Borelly* donne quelques observations faites à l'observatoire de Marseille.

— M. *P. Tacchini* communique à l'Académie les résultats relatifs aux éruptions métalliques solaires qu'il a observées à Rome pendant le premier semestre 1882.

Le nombre des éruptions s'est élevé à quarante-trois pendant la première moitié de 1882; la fréquence relative des éruptions est ainsi du double de celle donnée par les observations de 1881.

Les éruptions solaires ont été presque toujours accompagnées de petites protubérances. M. Tacchini servé dans de simples traits de chromosphèr

Mécanique. — M. *de Saint-Venant*, à l'occ du 31 juillet et du 7 août de MM. Sébert et H derniers auteurs ont rappelé son mémoire d l'extrait d'un autre mémoire qui devait fair mier et qu'il intitule : *Du choc longitudin élastique libre contre une barre élastique d'a d'autre grosseur fixée au bout non heurté ; c cas extrême où la barre heurtante est tré courte.*

— MM. *Sébert* et *Hugoniot* continuent leu choc longitudinal d'une tige élastique fixée extrémités.

Physique. — M. *D. van Monckhoven* reche l'élargissement des raies spectrales de l'hydr M. Norman Lockyer et la plupart des as buent l'élargissement des raies spectrales l'influence de la pression, tandis que d'autres, croient que ce phénomène tient à la fois de l la température. M. van Monckhoven, après variées, arrive à ce résultat, que l'élargiss spectrales de l'hydrogène est absolument in température et uniquement dû à la pression.

— M. *C. Decharme* poursuit ses expérie miques, en imitant cette fois par les cour gazeux, des stratifications de la lumière éle gaz raréfiés et de diverses formes de l'étin Ces imitations hydrodynamiques des stratifi mière électrique montrent tous les degrés depuis le courant uni, sans strates, jusqu'au c visiblement séparées, en passant par toutes l médiaires.

Chimie. — M. *Boussingault*, dans la derniè avait montré l'apparition du manganèse à la ches dans des eaux fluviales ; aujourd'hui, marquer que la mer contient aussi du mang a pu s'assurer lui-même en examinant de la nue par un ingénieux procédé de M. Schlœsi traitement de l'eau salée par la chaux. Ce f confirmé par M. Dieulafait, qui avait recueill dans les cendres de plantes marines, fuc gasses, etc., et par la mission de natural *Challenger*, de 1872, qui nous donna des santes sur la constitution du fond des mers. nous ont décrit certaines régions dont le fon tous les objets du fond se trouvent recouve de manganèse : des dents de poissons de t en sont enveloppées en couches concentriq pied d'épaisseur. Le manganèse doit avoir volcanique : il s'y est rencontré avec de la p

M. Gimbel attribue ces dépôts manganique des océans, ainsi que les millépores, les inc sources minérales surgissant au fond des m dissolution, par la présence de l'acide carb bonates terreux et métalliques.

Tout porte à croire que fond de la mer par

l'acide carbonique un pouvoir dissolvant plus surface.

fleuves contiennent donc de l'acide carbonique dissolution des carbonates métalliques insoue, par une circonstance quelconque, le gaz ilsé, les sels sont précipités; les carbonates de fer et de protoxyde de manganèse une fois en avec l'oxygène de l'air, soit avec l'oxygène dis-, sont modifiés dans leur constitution par la de leurs bases; le carbonate de fer produit un rouge; le carbonate de manganèse, un oxyde

e suroxydation que les granits de l'Orénoque, la mer Rouge, les roches cristallines du Congo, caires ou dolomitiques des sources thermales, s formées dans les profondeurs de l'Océan, t d'oxyde de manganèse qui recouvre leur surpoints du globe.

Blanc fait remarquer, au sujet de la commu-Tommasi (séance du 7 août) sur les relations re les données thermiques, que MM. Favre et signalé, il y a trente ans, des différences *dules* des métaux et des métalloïdes.

nu depuis que ces relations ne sont pas ap-s formés par les acides faibles, aux cya-n'en conservent pas moins, dans la plupart re suffisamment approximatif, très inté-ique.

Rivière qui, depuis sept ans, a suivi les es exploitées sur la commune de Billan-te suivante des animaux qui constituent ire de Billancourt : *Elephas primigenius, rhinus, Bos primigenius, Bos* plus petit que cheval de taille ordinaire, *Cervus megaceros, elaphus,* etc. M. Albert Gaudry, qui a visité ec M. Rivière, les considère aussi comme re-lluvium des bas niveaux de Grenelle et de t, dans lesquels MM. Martin et Reboux ont *Elephas primigenius,* le *Rhinoceros tichorhi-s.*

silex, ils sont peu nombreux à Billancourt, vière, malgré tout le soin qu'il y a apporté, que deux qui soient authentiques et trois ou illoux roulés qui, par les érosions qu'ils pré-ssent avoir servi de marteaux.

— M. *L. Ricciardi,* considérant les résultats si qu'ont donnés les analyses chimiques de la Boussingault, de Humboldt, Buignet, Goudot, swinder, a résolu de faire à ce sujet de nou-ées.

ces travaux : 1° que la banane verte contient une de d'amidon, environ 1/8 de son poids; 2° que disparaît dans le fruit mûr; 3° que le sucre its mûris sur la plante est presque en totaune; 4° que celui des fruits mûris à l'air ucre interverti et pour l'autre cinquième enfin que les substances tanniques et s fruits verts disparaissent dans les

une note précédente (janvier 1882), cité plusieurs faits lui paraissant démontrer que l'apparition des stomates et des poils dépend en partie de la nutrition. Il cite de nouveaux exemples à l'appui de cette opinion et paraît tenté, en voyant ces stomates et ces poils paraître et disparaître sous l'influence de simples conditions de nutrition, de leur refuser toute l'importance qu'on leur accorde généralement au point de vue des échanges entre le parenchyme de la feuille et le milieu ambiant.

Zoologie. — M. *J. Lichtenstein* nous avait montré qu'une température constante de 30° amène une évolution rapide de phylloxera; il vient d'étudier le ralentissement de cette évolution pour une plus basse température. Cet auteur croit que l'évolution phylloxérienne peut varier, dans sa durée estivale, d'un à quatre mois, selon la température; et qu'alors qu'une température constante de 30° permettra à cet insecte de parcourir son évolution en un mois, une seule génération pourra prendre naissance en une année à la température de 20°.

Ce savant vient aussi d'étudier le phylloxera du chêne. Il a reconnu que le *Phylloxera quercus* qui se trouve dans le Midi n'est pas le même que celui de l'Est, dans la Savoie et la Suisse, mais serait le *P. punctata.*

M. Lichtenstein saisit l'occasion de nous donner une classification des sept espèces de phylloxera connues en France et bien caractérisées, en dehors de leurs propriétés plastiques, par leurs caractères biologiques. Il se promet de publier prochainement une monographie sur cette famille dont l'évolution est si différente.

— M. *Alf. Giard* vient de trouver dans les sables des îles Glenans (Finistère) un annélide du groupe des néréides pour lequel il fonde le genre d'*Anoplonéreïs* qui relie les Lycoridiens d'une part aux Hésionides et aux Polynoés, et d'autre part aux Syllidiens.

Physiologie. — M. *Vulpian* rappelle que la faradisation, chez un mammifère, le chien, par exemple, du segment périphérique d'un nerf lingual sectionné détermine une dilatation considérable de tous les vaisseaux de la région où se terminent les ramifications de ce nerf : la moitié correspondante de la langue et du frein, même d'une portion de la muqueuse gingivale. La veine ranine et ses affluents deviennent turgescents et le sang que contiennent ces vaisseaux offre une teinte très voisine de la coloration du sang artériel, la température s'élève aussi notablement dans ce département vasculaire, etc.

On observe ces phénomènes avec presque autant de netteté, non seulement après avoir lié l'artère linguale, mais même après la ligature des carotides externes et internes du même côté ou de la carotide primitive, en même temps que celle de la vertébrale avant son entrée dans les trous que les vertèbres leur offrent.

Ces excitations faradiques du lingual sont tout aussi accusées après la section du tronc vago-sympathique et l'excision du ganglion cervical supérieur du même côté. Ces effets persistent même un certain temps après l'arrêt du cœur et paraissent opposer comme une certaine résistance à l'excitation vaso-constrictive *post mortem.*

En même temps que les vaisseaux situés dans la région du lingual coupé et excité se dilatent, ceux de la région correspondante du côté opposé se resserrent; les vaisseaux du côté intact sont plus petits qu'ils n'étaient avant l'excitation.

Ce resserrement vasculaire et cette pâleur de la membrane, sur lesquels M. Vulpian insiste, sont dus, d'après ce savant, non pas à une simple dérivation du sang, mais à une action nerveuse vaso-constrictive s'exerçant sur les artérioles resserrées. En effet, s'il en était autrement, le sang garderait sa même coloration ; il y a, en réalité, un ralentissement de la circulation. Ce qui le prouve encore, c'est la différence de durée dans les phénomènes de congestion et d'anémie ; tandis que la langue présente, du côté du nerf excité, une coloration très rouge après plusieurs minutes (quelquefois même plus de dix minutes), le côté opposé reprend sa teinte antérieure moins d'une minute après, souvent même avant une demi-minute.

Cette action vaso-constrictive réflexe paraît indiquer que le nerf lingual a une sensibilité récurrente qui se manifeste quand on excite son segment périphérique après sa section préalable.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaire des principaux recueils de mémoires originaux

THE AMERICAN NATURALIST (vol. XVI, n° 5, mai 1882). — *Robert E.-C. Stearns :* Mœurs du Pic de Californie amasseur de glands. — *T.-F. Allen :* Observations sur quelques formes américaines de *Chara coronata* (pl.). — *R. Ellsworth Call :* Le lœss de l'Amérique du Nord (pl.). — *Jacob L. Wortmann :* Mémoires ichtyologiques de George Powers Dumbar, avec notice biographique. — *J.-S. Kingsley :* Problèmes proposés aux zoologistes. — *Publications nouvelles :* Le *Zoological Record* pour 1880 ; Poissons de Bornéo ; Maturation, fécondation et segmentation de l'œuf de la limace, par *Mark ;* Nids et œufs, par *Gentry*, etc. — *Notes générales, Botanique :* Étude des lichens dans l'Amérique du Nord ; Sur les termes « annuel et biennal » ; Excursion d'un botaniste sur l' « Aroostook ». — *Zoologie :* Sur la distribution géographique de certains mollusques ; Le moineau domestique d'Europe ; L'opossum à Elmira, New-York ; Un grand octopode pris sur les côtes de la Floride ; Animaux aquatiques du Japon vivant sur terre ; Zones animales dans l'Océan ; Le rytine ou lamantin de Steller, etc. — *Entomologie :* Mœurs carnivores du *Microcentrus retinervis ;* Sur le premier insecte trouvé à la terre de Wrangell ; Théorie de Lichtenstein sur le dimorphisme des femelles asexuées ; Napthaline pour la protection des collections d'insectes ; Insectes nuisibles en Californie ; *Sarcophaga lineata,* destructeur de sauterelles aux Dardanelles ; Diptères, parasites ; Locomotion dorsale d'*Allorhina nitida ;* Procédé par lequel les gallinsectes passent d'un arbre à un autre. — *Anthropologie ; Charney* et l'âge de Palanqué ; Premier *Annual Report* du major Powell ; Les origines de la civilisation par *Lubbock ;* Premiers aborigènes indiens, etc. — *Géologie et Paléontologie :* Un second genre de *Plagiaulacidæ* éocènes ; Deux nouveaux genres de l'éocène de Puerco ; Amas de boue et monticules près la Nouvelle-Orléans. — *Minéralogie :* Pseudo-symétrie ; Hiératite, minéral nouveau ; Monazite de Virginie ; Nouveaux minéraux supposés d'Écosse ; Menaccanite, leucoxite et Titanomorphite. — *Géographie et Voyages :* L'archipel des Carolines ; Le pamir ; L'alaska ; Stations polaires ; Le docteur *Crevaux* dans l'Amérique méridionale ; Exploration africaine.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE (décembre 1881). — *J. Montano :* Une mission aux îles malaises : Bornéo, Soulou, Mindanao. — Expédition américaine à la recherche des restes de Franklin, sous les ordres du lieutenant Schwatka. — *Dutreuil de Rhins :* Notes sur les derniers voyages de M. de Brazza dans les bassins de l'Ogôoué et du Congo. — *Ch. de Ujfalvy :* Voyage dans l'Himalaya occidental. — *E.-G. Rey :* Notions d'hydrographie par L. Chambeyron.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE (pour l'année 1882, 1re partie). — *J. Künstler :* Contribution à l'étude des flagellés.

— ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE (juin 1882). — *Hanot :* Sur la cirrhose atrophique à marche rapide. — *Lebec :* Des suites éloignées de l'ovariotomie. — *Cerni* · Érysipèle médical à foyers multiples et péritonite érysipélateuse. — *Bousquet :* Réunion im et doctrine.

— JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE (t. V, juin 1 Sur le vin de betterave. — *Bourgoin :* Action du c sium sur le trichloracétate de potassium. — *Cazene* ruration du camphre. — Formation du camphre bich Sur la caféine. — *Billaudot :* Traitement d'un mine — *Alf. Riche :* Influence de la lumière électrique s ment des végétaux. — *Carles :* Dosage de l'acide ta tres et des lies de vin. — *Silvio Plevani :* Sur la miel rosat. — *Prunier :* Purification du sulfate de zi du fer.

— REVUE D'ETHNOGRAPHIE (n° 3, mai-juin 1882). · *fages :* Nouvelles études sur la distribution géograp tos et sur leur identification avec les pygmées asiat et de Pline. — *Fr. Lenormant :* Quelques considéra graphie ancienne des deux bassins méditerranéens à couverte faite à Saint-Cosimo. — *Ern. Martin :* Les impératrice de Chine. — *G. Révoil :* Notes d'archéo graphie dans le Çomal (2e article).

— REVUE DES SCIENCES NATURELLES (juin 1882, n° . Étude sur les diplotaxis européens de la section *L. Olivier :* Les procédés opératoires en histolo *S. Jourdain :* Recherches sur le système lymphat *temporaria* (2e partie, avec planches). — *Mathias D* veloppement de l'appareil génito-urinaire chez la planches). — *Henri Loret :* Étude du prodrome de l *Vignier :* Étude statigraphique sur les formations se maires des Pyrénées de l'Aude.

— REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES BIOLOGIQUES (juin 1882). — *Corre :* La mère et l'enfant dans les — *Balfour :* Les feuillets embryonnaires. — *Émile* meil normal et le sommeil pathologique, magnétisme tisme, névrose hystérique. — *Balfour :* Les formes a

— THE JOURNAL OF THE ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE *Edward Hore :* Les tribus du Tanganyika. — *A. Si* les indiens Napo (province de l'Équateur). — *Bloxam* patagonien. — *Howitt :* Du droit de la mère et du — *Macfarlane :* Relations entre la consanguinité d *E. Price :* On aggri Beads. — *H. Man :* Des indigè daman.

CHRONIQUE

Institut populaire du progrès.

PALAIS DU TROCADÉRO.

OBSERVATOIRE POPULAIRE. — Les observations astr bliques et gratuites, ont lieu à l'Observatoire popula tous les jours de beau temps de huit heures et dem du soir, sous la direction du fondateur, M. Léon Jau

On apprend à toutes les personnes qui le désiren des instruments astronomiques et à les diriger sur le les plus intéressants.

Pour fréquenter l'Observatoire populaire, il suffit crire au secrétariat (palais du Trocadéro, aile côté de

— ÉCOLE POPULAIRE D'ASTRONOMIE ET DE MÉTÉOROLOG populaire d'astronomie et de météorologie est fait huit heures et demie du soir, par M. Léon Jaubert, a cole populaire d'astronomie et de météorologie.

Le public est aussi admis à ce cours, qui dure tout le commencement d'octobre jusqu'en août suivant.

Les démonstrations sont faites à l'aide de project cours, si le temps est beau, les démonstrations sont c ment sur le ciel.

— COURS POPULAIRE D'ASTRONOMIE DESCRIPTIVE. — **Ce ment destiné aux élèves des lycées, collèges, écoles co sions et institutions diverses, sera fait par M. Léon jeudis à huit heures et demie du soir, pendant les v mence le 10 août et finit le 28 septembre. Il embras**

les divers traités classiques de cosmographie et d'as-

ations seront faites à l'aide d'instruments, d'appareils, nombreuses projections. Chaque soir après le cours, ons seront continuées directement sur le ciel. L'on qui le désirent à diriger eux-mêmes les instruments sur les corps célestes.
des élèves, les personnes munies de cartes y seront

é hollandaise des sciences de Harlem.

ESTIONS PROPOSÉES COMME SUJETS DE PRIX :

janvier 1883. — I. On demande des mesures exactes lence de la lumière sur le pouvoir conducteur élec- lium, ainsi que des recherches pouvant faire connaître priétés électriques sont également modifiées par la lu- utres matières éprouvent une influence analogue.
n résumé critique des connaissances acquises sur les iques des principaux éléments de la pile, tant entre autres corps connus, et, autant que possible, éclairer ar des expériences nouvelles.
un résumé critique des connaissances acquises sur les iques des terpènes, tant entre eux qu'avec d'autres ses, et, autant que possible, éclairer ces relations ces nouvelles.
nfluence de la structure et de l'élasticité sur le ton ts) des corps sonores.
à un examen approfondi la théorie du milieu élec- par Clerk Maxwell, en la considérant aussi dans ses théorie électro-magnétique de la lumière.
des expériences comparatives sur la décomposi- niques dans le sol dénudé et dans le sol couvert

à nouvelles recherches sur l'origine du méso- ux vertébrés.
des recherches exactes sur le développement lleurs espèces d'Annélides.
de des recherches sur le développement d'une ou spèces d'échinodermes, depuis le stade larvaire jusqu'à

janvier 1884. — I. Bien que de nombreuses antiquités ées des *Terpen* de la Frise et de la province de Gro- position et le mode de formation de ces tertres ne sont sont connus. Beaucoup d'entre eux sont actuellement levés successivement, mais ces travaux n'ont pas en- sion de recherches scientifiques suffisantes.
demande, en conséquence, une étude, faite sur les ce qui concerne la nature et la composition du sol des les végétaux et animaux qu'ils renferment, les diffé- s qu'on y distingue, etc. De cette étude, on cherchera tant que possible, comment ces éminences sont nées, et ont été habitées. Un résumé critique de ce qui a été d au sujet de la composition des *terpen*, pourra utile- introduction à l'exposé des résultats obtenus par l'au- demandée.
ande :
éciation théorique et, autant que possible, fondée sur le toutes les différentes espèces de boussoles marines s par lesquels on cherche à prévenir l'effet fâcheux des trépidations du navire sur la facilité et la précision

éciation analogue de tous les moyens employés ou pro- terminer et neutraliser, en tout ou en partie, l'in- fer du navire exerce sur la boussole.
naissances au sujet de la relation qui existe entre l'in- lumière émise sous forme de rayons et l'angle d'émis- fait, en ce qui concerne les surfaces réfléchissant la fusion, de progrès marqué depuis Bouguer, tandis que, ces émettant une lumière propre, ces connaissances re- ntièrement sur des recherches relatives à la chaleur

nde donc de nouvelles séries d'observations sur lumière émise dans différentes directions par ces faces, ainsi que l'établissement de la loi suivant laquelle cette intensité dépend de l'angle d'émission et de la nature de la surface lumineuse.

IV. Soumettre à une appréciation critique les différentes observations qui ont été faites sur le changement de réfrangibilité que la lumière éprouverait en conséquence d'un mouvement de la source lumineuse ou du milieu réfringent, et exposer les résultats qui peuvent être déduits de ces observations.

V. Étudier la structure des reins des mammifères, spécialement en ce qui concerne le revêtement épithélial dans les différentes subdivisions des tubes rénaux.

VI. Faire des expériences exactes sur la condensation de différents gaz à la surface des corps solides, à des températures différentes.

VII. Il est très probable que beaucoup de phénomènes physiques et chimiques (évaporation, dissociation, décomposition mutuelle, etc.) trouvent leur explication dans le mouvement des particules d'un système autour d'un état d'équilibre.

On demande, à ce sujet, une étude théorique détaillée.

VIII. Donner une description, accompagnée de planches, du système nerveux périphérique de différents poissons osseux.

IX. Communiquer de nouvelles recherches, avec figures à l'appui, sur l'histoire du développement d'une ou de plusieurs espèces de lamellibranches.

X. On demande une contribution à la connaissance et à l'explication des phénomènes de la décharge électrique dans les gaz raréfiés.

La Société recommande aux concurrents d'abréger autant que possible leurs mémoires, en omettant tout ce qui n'a pas un rapport direct avec la question proposée. Elle désire que la clarté soit unie à la concision et que les propositions, bien établies, soient nettement distinguées de celles qui reposent sur des fondements moins solides.

Elle rappelle, en outre, qu'aucun mémoire écrit de la main de l'auteur ne sera admis au concours, et que même, une médaille eût-elle été adjugée, la remise ne pourrait avoir lieu, si la main de l'auteur venait à être reconnue, entre temps, dans le travail couronné.

Les plis cachetés des mémoires non couronnés seront détruits sans avoir été ouverts, à moins que le travail présenté ne soit qu'une copie d'ouvrages imprimés, auquel cas le nom de l'auteur sera divulgué.

Tout membre de la Société a le droit de prendre part au concours, à condition que son mémoire, ainsi que le pli, soient marqués de la lettre L.

Le prix offert pour une réponse satisfaisante à chacune des questions proposées consiste, au choix de l'auteur, en une *médaille d'or* frappé au coin ordinaire de la Société et portant le nom de l'auteur et le millesime, ou en une somme de *cent cinquante florins;* une prime supplémentaire de *cent cinquante florins* pourra être accordée si le mémoire en est jugé digne.

Le concurrent qui remportera le prix ne pourra faire imprimer le mémoire couronné, soit séparément, soit dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu l'autorisation expresse de la Société.

Les mémoires, écrits lisiblement, en *hollandais, français, latin, anglais, italien* ou *allemand* (mais non en caractères allemands), doivent être accompagnés d'un pli cacheté renfermant le nom de l'auteur, et envoyés franco au secrétaire de la Société, le professeur E. H. von Baumhauer, à Harlem.

— Association scientifique allemande. — L'association scientifique allemande tiendra sa session annuelle du 18 au 23 septembre 1882, à Eisenach. Le 18 septembre, M. *Häckel* fera une conférence sur les idées cosmiques de Darwin, Gœthe et Lamarck.

Le 21 septembre, M. *Bergmann*, de Wurtzbourg, exposera les principes de la théorie antiseptique. Nous donnerons prochainement la liste des principales communications annoncées.

— Immortalité des protozoaires. — On croyait généralement jusqu'ici que tout ce qui vit, plante ou animal, doit nécessairement mourir un jour. Sous une forme assez originale, le *Journal of Science* s'efforce de démontrer que cette loi comporte une exception en faveur des protozaires. Entendons-nous bien ; un protozoaire *peut* mourir, comme tout le monde, s'il est avalé par plus gros que lui, s'il est brûlé ou empoisonné par quelque désinfectant introduit dans son habitat liquide ou gazeux. Mais la vie n'a pas pour lui un *terme naturel;* on ne peut dire de lui qu'il soit jeune ou vieux. Dans le groupe des *Métozoaires* — auquel, de l'homme à l'huître, nous avons tous

l'honneur d'appartenir — il y a toujours une différence très nette entre les parents et leurs rejetons. Ces derniers empruntent bien aux premiers une partie de leur substance, mais ils passent par une série de transformations avant d'atteindre aux conditions normales de leur organisation. A leur tour, ils ont une postérité avec laquelle ils coexistent pendant quelque temps, puis ils s'éteignent, laissant ce que nous appelons des *restes mortels.* — Chez les *Protozoaires*, il en est tout autrement. Examinons au microscope une de ces petites cellules organiques. Nous la voyons s'allonger d'abord en ellipse, puis se contracter à ce que nous appellerions *son équateur.* Elle prend la forme de deux globules juxtaposés réunis par un isthme étroit qui ne tarde pas à se détruire, en sorte qu'à la fin, il y a deux individus au lieu d'un. Mais chacun d'eux a la même dimension, la même simplicité de structure. On ne peut dire que l'un soit plus avancé ou plus rudimentaire que l'autre. Quel est le père? quel est l'enfant? Sont-ils frères, au moins? Mais alors où est l'auteur commun? S'il vit, qu'on nous le montre; s'il est mort, qu'on nous montre ses restes. Toute la substance primitive du premier protozoaire est renfermée et également renfermée dans ses deux successeurs. Nous voyons donc, ajoute le *Journal of Science*, que toutes les idées essentielles de la vie des animaux supérieurs — naissance, croissance, maturité, parenté, fraternité, terme naturel — n'ont aucun sens quand il s'agit de ces organismes élémentaires. Accidents à part, ils sont immortels, et il est bizarre, en examinant au microscope certains infusoires, de songer que nous pouvons avoir devant nous — j'allais dire en chair et en os — des contemporains de Sésostris ou de Sémiramis.

Nous laissons à de plus compétents le soin d'examiner et, si c'est possible, de réfuter ce point de vue auquel il est difficile de contester une certaine originalité.

— British association. — Le 23 août dernier, la *British Association* a tenu, à Southampton, sa cinquante-deuxième réunion. La séance était présidée par le docteur W. Siemens, qui a prononcé le discours d'ouverture. L'électricité en a naturellement fait presque tous les frais. M. Siemens a rappelé l'œuvre mémorable du congrès tenu à Paris en 1881; mais il propose d'ajouter deux unités pratiques nouvelles à celles qui portent les noms de Ohm, d'Ampère, de Volta, de Coulomb et de Faraday. Ce serait l'unité de pôle magnétique à laquelle on donnerait le nom de Weber, le célèbre physicien allemand, et l'unité de travail qui s'appellerait le Watt, en mémoire de l'illustre créateur de la machine à vapeur. Pour cette dernière, point de difficulté.

Pour le nouveau Weber, n'y a-t-il pas une confusion à craindre entre l'ancien Weber qui tenait lieu de ce qu'on appelle aujourd'hui l'Ampère et le Coulomb, et qui, par un hasard malheureux, avait un sens différent en Angleterre et en Allemagne? Ceci dit, sans vouloir en rien diminuer les chances, d'ailleurs certaines, du professeur Weber d'arriver à la postérité par l'électricité.

— Le fonctionnement de l'odorat. — La *Nature* anglaise publie un très intéressant travail où M. W. Ramsay cherche à expliquer les propriétés de l'odorat, ce sens relativement sacrifié par la science à ses grandes sœurs, l'ouïe et la vision. Voici en quelques mots la théorie de M. Ramsay, qui mériterait d'être publiée *in extenso.* Il constate, après Weber, que les substances à l'état liquide ou solide n'exhalent aucune odeur appréciable. Les gaz et les vapeurs sont donc seuls en état de procurer des sensations olfactives. Il en est cependant un grand nombre qui sont absolument *inodores.*

Comment et en quoi diffèrent-ils des gaz odorants? D'après M. Ramsay, c'est par le poids atomique, et l'on peut admettre que l'intensité de l'odeur croît avec ce poids. De plus, chaque odeur particulière présente un caractère générique emprunté à l'élément ou groupe chimique principal qui entre dans sa combinaison. Ainsi de l'odeur caractéristique des composés chlorurés, sulfurés, carburés, etc., M. Ramsay établit ensuite que, pour exhaler une odeur quelconque, une substance doit avoir un poids atomique au moins égal à cinquante fois celui de l'hydrogène, et il arrive à la conclusion que les sensations de l'odorat sont produites par des vibrations à courte période; les différentes odeurs dépendraient du nombre et de la forme des vibrations, comme pour les sensations auditives, lumineuses et calorifiques.

— Le dessin et la photographie. — Le *Scientific American Supplement*, dans une gravure qui sera reproduite certainement partout, montre la différence qui existe, pour la représentation des mouvements du cheval, entre la peinture et la photographie instantanée de M. Muybridge. Le contraste est absolument saisissant. Qui a tort, qui a raison, se demande notre confrère america l'idéal?

La réponse à cette question a déjà été faite dans l vrier dernier de la *Gazette des beaux-arts.* Par suite des impressions rétiniennes, les objets ne peuvent (image *nette* que quand ils sont au repos.

Dans tout corps en mouvement, dans un chev *exemple*, il n'y a que les *positions-limites*, celles changent de direction, qui soient dans ce cas.

La peinture, ne pouvant retracer que des images r de se restreindre à la représentation des positions-l que nous considérions comme vraies, parce que ce que nous voyons nettement. La photographie Muybr positivement, parce qu'elle nous montre, avec la n en repos, l'image d'un corps en mouvement qui c fuse.

Le gérant : Féli

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINA

Tout ce qui se rapporte à la construction Panama a été dit. Il est aujourd'hui hors de c le percement de ce canal est praticable; il es contestable que les capitaux ne lui font et ne défaut; nous pourrons donner la preuve.

La Compagnie générale du canal interocéani ayant cru qu'il était de l'intérêt de la Société (tion suprême du chemin de fer de Colon-A nama, s'est rendue acquéreur de la presque tions de ce chemin, et pour effectuer le pa demandé à ses actionnaires la faculté d'émett gations.

M. de Lesseps aurait pu réaliser directem tions en s'adressant uniquement aux porteu Panama; mais dans l'intérêt de sa Compagn voir accepter les propositions des principal crédit, ainsi que celles des banquiers de Pari ger qui lui ont offert de garantir la souscripti pendant se rendre au désir des actionnaires, i eux une préférence de souscription irréduc d'une obligation pour trois actions.

Les titres sont émis à 437 fr. 50 et produ d'intérêt annuel; payables à raison de 12 fr. 5(les 15 janvier et 15 juillet de chaque année, boursables à 500 francs par voie de tirage au s de payement sont échelonnés du 7 septembr prochain, avec faculté d'escompte à raison l'an.

La souscription sera ouverte le 7 septemb close le même jour, à quatre heures du soir.

On souscrit dès à présent par correspondan

A la Compagnie universelle du canal inte Panama, 46, rue Caumartin;

A la Compagnie du canal de Suez, 9, rue Ch

Le Crédit foncier à 1510 francs est deman taux de l'épargne. On sait que l'action sera en rée au moyen des apports de la Banque hy chiffre de la soulte que les actionnaires de la thécaire doivent verser en vertu du traité d'al avoir des actions du Crédit foncier en échange n'est pas encore fixé.

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, ru

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3ᴱ SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3ᵉ ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 11 9 SEPTEMBRE 1882

PHYSIQUE

ITANNIQUE. — CONGRÈS DE SOUTHAMPTON

M. WILLIAM SIEMENS
Président.

générale et ses applications.

-siècle déjà, notre Association a entrepris on de convier, une fois par an, les savants discuter ensemble les questions d'intérêt rer ces relations personnelles qui aident à harmoniser les vues, à stimuler une action le progrès de la science.

ement vient jeter un voile sur notre réunion. , nous déplorions encore la perte irréparable venait de faire dans la personne de Charles es puissantes conceptions, son travail sans reprit fécond ont placé bien haut au premier nous avons appris la mort de notre secrétaire professeur F.-M. Balfour, tué dans une ascenlle blanche de Penteret.
mort à trente ans. Peu d'hommes sont arrivés plus rapidement et plus justement. Élève de , Balfour compléta ses études de biologie Anton Dorhn à la station zoologique de En 1878, il fut élu membre de la Société mbre dernier, membre du conseil de cette rches embryologiques lui méritaient une l'Université de Glascow legum doctor, et la So choisissait comme avoir refusé les offres séduisantes des Universités d'Oxford et d'Édimbourg, il acceptait une chaire de morphologie animale créée pour lui dans son Université. Ces honneurs auraient suffi pour troubler bien des esprits ; mais chez le jeune Balfour, le génie et l'indépendance d'esprit étaient heureusement unis à la puissance du travail et à la modestie. Ces qualités lui ont mérité l'amitié, l'estime et l'admiration de tous ceux qui l'ont connu.

I.

Depuis le jour où l'Association se réunissait pour la première fois à York, en 1831, de grands changements se sont opérés dans les moyens dont nous disposons pour échanger nos idées, et aussi dans les méthodes scientifiques. La création des chemins de fer a permis à de grands esprits d'assister aux fréquentes réunions des sociétés spéciales qui se sont formées après l'Association britannique.

Parmi les sciences abstraites je citerai : *The Physical, Geographical, Meteorological, Anthropological Societies ; The Linnean Society*, et dans les sciences appliquées, *The Institution of Mechanical Engineers, Institution of Naval Architects, The Iron and Steel Institute, The Society of Telegraph Engineers and Electricians, The Gas Institute, The Sanitary Institute, The Society of Chemical Industry.*

Toutes ces sociétés se réunissent à de courts intervalles à Londres ; d'autres encore, qui poursuivent le même but, se réunissent dans les villes d'Universités ou dans les centres d'intelligence et d'industrie. Elles font preuve d'une grande activité d'esprit et produisent exactement les résultats que les fondateurs de l'Association britannique ont cherché à

visageons en outre le prodigieux développement scientifique, nous ne nous étonnerons pas l'Association a terminé son œuvre et

qu'elle doit céder la place à ces sociétés spéciales dont elle a provoqué la formation.

Cependant il nous sera permis de faire remarquer que le brillant succès de notre réunion anniversaire de l'an dernier, succès auquel n'a pas peu contribué le discours de mon honorable prédécesseur à la présidence, sir John Lubbock, a prouvé tout au moins que l'Association britannique n'est pas morte dans l'affection de ses membres. Aujourd'hui après un demi-siècle d'existence, quelles sont donc les raisons sérieuses qui nous engagent à continuer une carrière qui n'a pas été sans succès et sans utilité ?

Les moyens de nous instruire sont plus grands, mais la nécessité d'un contrôle scientifique s'est accrue dans une plus grande proportion encore. Il fut un temps où la science était le lot de quelques savants qui regardaient, comme au-dessous d'eux, ses applications à l'art et à l'industrie. Ils laissaient ce soin à ceux qui, n'ayant en vue qu'un intérêt commercial, ne cherchaient pas à connaître la science pour elle-même, mais pour les profits qu'ils pouvaient tirer de ses enseignements. Dans ces conditions, le progrès ne pouvait pas être rapide, parce que l'homme de science pure poursuivait rarement ses recherches au delà de la simple énonciation d'un principe de physique ou de chimie, tandis que le simple praticien ne savait comment allier le principe nouveau avec ce qui formait le capital de connaissances nécessaires pour son commerce.

L'avancement des sciences dans ces cinquante dernières années a eu pour effet, selon moi, de rendre indispensable à nos progrès futurs l'union intime de la théorie et de la pratique. Voyez, par exemple, l'art de la teinture. La découverte de nouvelles matières colorantes extraites de produits de rebut tels que le coaltar a modifié complètement la pratique : désormais la connaissance complète de la chimie est devenue absolument nécessaire au praticien.

En télégraphie et dans les nouvelles applications de l'électricité à la lumière, à la transmission des forces, aux procédés métallurgiques, de nouveaux problèmes se posent chaque jour, qui exigent pour leur solution non seulement une connaissance intime de l'électricité telle qu'elle est établie par les recherches théoriques du laboratoire, mais encore un véritable esprit d'initiative et de progrès.

En mécanique générale, l'art pratique de construire une machine sur un plan destiné à produire mécaniquement l'effet cherché ne suffirait plus. Nos connaissances sur la nature des relations mutuelles qui existent entre les différentes formes de l'énergie nous font voir clairement quelles sont les limites théoriques de l'effet. Celles-ci, bien qu'au-dessus de notre recherche absolue, peuvent être comparées à des asymptotes dont on peut s'approcher indéfiniment dans le cours hyperbolique du progrès que nous ne devons jamais perdre de vue. L'emploi de nouveaux matériaux de construction, la nécessité d'obtenir de nouveaux effets, rendent les règles anciennes tout à fait insuffisantes.

Il faut alors, pour arriver au but désiré, que les connaissances pratiques marchent avec la science la main dans la main.

Loin de moi l'idée de parler légèrement de[s]
étudient la nature avec ardeur, et qui dans leur
recherches, ne permettent pas à leur esprit d
régions de l'utilitarisme et de l'intérêt personnel
prêtres de la science commandent notre profo
tion, mais ce n'est pas à eux que nous nous ad
les progrès courants de la science pratique ; e
pouvons-nous nous adresser au praticien gui
l'instinct que par le raisonnement.

C'est au savant qui s'occupe des questions p
praticien qui consacre une partie de son temp
suite de recherches purement scientifiques que
les rapides progrès de nos jours, tous deux ne f
ainsi dire qu'une seule famille, celle des p
domaine de la nature. Ces hommes, Archiméd
les avoir pour élèves, lui qui refusait d'enseign
ciples l'art de construire ses puissantes mac
tiques, les exhortant à donner leur attention a
que renfermait leur construction ; c'est à ces l
pensait Telford, le fondateur de l'*Institution of*
neers, lorsqu'il définissait l'art de l'ingénieur c
diriger les grandes sources de pouvoir de la nat

Les hommes de science abstraite et de scien
ont beau se grouper pour la poursuite d'objets
points de contact entre les différentes branches
sance vont toujours se multipliant, toutes tend
un grand arbre, l'arbre de la science modern
duquel les travailleurs auront toujours plaisir
rassembler au moins une fois par an. Si vous co
cet arbre étend ses rameaux et ses racines au d
pays et au loin, vous penserez qu'il serait désir
les autres nations représentées à ce congrès e
nombre encore. Les sujets que nous traitons ici
rêt général. La réunion des observations magnét
nomiques, météorologiques et géodésiques, l
d'un code international pour les signaux en m
lumières des phares, et surtout la déterminatio
clatures scientifiques et des unités de mesures,
de sujets pour lesquels un accord international
importance capitale.

II.

En ce qui concerne les mesures de longueur
il faut regretter que l'Angleterre se tienne à l'é
vement dont la France a pris l'initiative à la
dernier. Toutefois le système métrique est dé
lement adopté dans les travaux scientifiques,
déja reçu ici même la sanction légale. Aussi pu
l'espoir que son emploi dans les relations comm
un jour adopté d'une façon universelle. J'ai la c
les avantages pratiques de cette mesure seront c
pour le commerce de ce pays, car certaines m
anglaises sont à peu près complètement exclues
du continent en raison des mesures dont on s
les transactions.

Le principal obstacle à l

malie. L'usage de cette mesure est autorisé
rce, un exemplaire du mètre étalon est même
le département des étalons du ministère du
ais il est impossible de s'en procurer des
nées, et l'emploi de la copie nonlégalisée d'un
sidéré dans le commerce comme frauduleux.
n britannique ferait une œuvre utile en cher-
dre l'usage du mètre et du kilogramme dans
me mesure préliminaire, elle pourrait émettre
gouvernement fût représenté dans la commis-
nale du mètre, dont l'admirable établissement
présente, indépendamment de ses travaux
intérêt scientifique considérable et possède
très bien organisé pour développer les mé-
sures de précision.

III.

ment de mesures pour les longueurs, le poids
science moderne réclame aussi des mesures
ricité.
de démarcation bien définies qui séparent les
de l'électricité des corps non conducteurs,
magnétiques des substances non magné-
ettent de mesurer les quantités et les effets
une précision pour ainsi dire absolue. En
e de l'électricité est encore un mystère;
ès clairement établies et ses instruments
omètre, électromètre, magnétomètre) sont
en science physique. Toutes les branches
de l'industrie ont un rapport avec les phé-
ques; sur toutes, l'électricité exerce une in
st importante.
ricité prend la tête des sciences exactes, il
question des unités de mesures est une
doivent être résolues avec le plus de soin.
y a vingt ans, on avait fait peu de progrès
d'un système rationnel.
avait bien donné les relations absolues qui
les forces électromotrices, la résistance et la
courant; Joule avait établi l'équivalent dyna-
chaleur et de l'électricité; Gauss et Weber
sé leur système compliqué sur la mesure ma-
ine. Mais ces remarquables travaux n'étaient
efforts isolés. En 1862, une commission des
ques fut instituée par l'Association britannique
tion de sir William Thomson. C'est à la persévé-
de cette commission que le monde scientifique
d'un système de mesures cohérent et pratique.
difications de détails, ce système a reçu une
lle l'an dernier au congrès international des
à Paris.
auquel assistaient officiellement les prin-
outes les parties du monde, on chercha
union entre le système électro-statique
agne et dans quelques autres pays,
et électro-dynamique dé-
veloppé par l'Association britannique, et aussi entre les mesures géométriques de résistance, l'unité Werner Siemens généralement adoptée sur le continent, et l'unité de l'Association britannique considérée, bien qu'elle ne remplisse pas absolument cette condition, comme un multiple de l'unité absolue de Weber.

Le congrès, tout en adoptant le système absolu de l'Association britannique, émit le vœu qu'une commission internationale fût chargée des recherches nécessaires pour établir les unités absolues de résistance. Il décida d'adopter le mercure comme étalon de reproduction et de comparaison. Ainsi les avantages des deux systèmes se trouvent heureusement combinés, et l'on utilise des travaux de grand mérite. Seulement, au lieu d'exprimer les quantités électriques directement par des mesures absolues, le congrès établit tout un système, basé sur l'Ohm, dans lequel les unités ont une valeur qui convient aux mesures pratiques. Dans ce système que nous appellerons « pratique » pour le distinguer du système « absolu », les unités sont désignées d'après les noms de physiciens illustres, Ohm, Ampère, Volt, Coulomb et Faraday.

Il y aurait intérêt, selon nous, à ajouter deux autres unités au système établi par le congrès international de Paris. Le premier serait l'unité de quantité magnétique ou pôle. Cette unité est très importante et beaucoup acquiesceraient à la proposition de Clausius qui demande qu'on lui donne le nom de « Weber », conservant ainsi un nom étroitement uni aux mesures électriques et que le congrès a supprimé parce qu'il pouvait prêter à une confusion dans la valeur de l'unité de courant qui portait primitivement ce nom. L'autre unité que je proposerai d'ajouter à la liste est celle de force. La force transmise par le courant d'un Ampère, à travers la différence de potentiel d'un Volt, est une unité qui convient au système pratique; on pourrait l'appeler avec juste raison « Watt », en l'honneur d'une des gloires de la science mécanique, James Watt, le premier qui conçut nettement la nature physique de la force et donna une méthode rationnelle pour la mesurer. Un Watt exprimerait donc la valeur d'un Ampère multiplié par un Volt, tandis que la force d'un cheval est 746 Watts et celle d'un cheval-vapeur 735.

Le système des unités électro-magnétiques serait alors :

1. Weber,	unité de	quantité magnétique	= 10^8	C.G.S. (1)
2. Ohm,	—	résistance	= 10^9	—
3. Volt,	—	force électromotrice	= 10^8	—
4. Ampère,	—	courant	= 10^{-1}	—
5. Coulomb.	—	quantité	= 10^{-1}	—
6. Watt,	—	pouvoir	= 10^7	—
7. Farad,	—	capacité	= 10^{-9}	—

Avant qu'on puisse regarder la liste comme complète, il faut y ajouter deux autres unités, l'une exprimant l'unité du champ magnétique, l'autre, l'unité de chaleur dans les termes du système électro-magnétique. Sir William Thomson avait suggéré la première au congrès d'électricité de Paris et

(1) Centimètre, gramme-masse, seconde.

avait émis l'idée qu'on pourrait y attacher le nom de Gauss, qui, le premier, réduisit théoriquement et pratiquement à une mesure absolue les observations du magnétisme terrestre. Un « Gauss » serait alors défini comme l'intensité du champ produit par un Weber à une distance de 1 centimètre, et le Weber serait l'unité C. G. S. absolue de puissance du pôle magnétique. De la sorte, la force mutuelle entre deux pôles idéals, chacun de la valeur d'un Weber et à une unité de distance, serait une *dyne,* c'est-à-dire l'unité de force nécessaire pour communiquer à la masse d'un gramme-masse une accélération d'un centimètre par seconde.

On a pris différemment l'unité de chaleur comme la chaleur nécessaire pour élever de 1° Fahrenheit ou Centigrade une livre d'eau au point de congélation, ou encore la chaleur nécessaire pour élever de 1° C. la température de 1 kilogramme d'eau. L'inconvénient d'une unité si complètement arbitraire apparaît suffisamment pour justifier l'introduction d'une unité basée sur le système électro-magnétique et qui serait la chaleur engendrée en une seconde par le courant d'un Ampère dans un Ohm. En mesure absolue, sa valeur est 10^7 C. G. S.; son équivalent étant, d'après Joule, 42 000 000, c'est la chaleur nécessaire pour élever de 1° C. $0^{gr},238$ d'eau, ou approximativement la $\frac{1}{1000}$ partie de l'unité arbitraire d'une livre d'eau élevée de 1° F., ou encore la $\frac{1}{4000}$ partie d'un kilogramme élevé de 1° C.

Cette unité de chaleur, si elle était adoptée, pourrait être fort justement nommée le « Joule », du nom de l'homme qui a tant fait pour développer la théorie dynamique de la chaleur.

Le professeur Clausius vante les avantages du système électrostatique de mesures qu'il trouve simple; il démontre que les valeurs numériques des deux systèmes peuvent être facilement comparées par l'introduction d'un coefficient qu'il propose de désigner sous le nom de vitesse critique. Weber avait déjà démontré que ce coefficient paraissait avoir un lien étroit avec la vitesse de la lumière.

On ne comprend pas tout d'abord comment, par l'introduction d'un simple multiple indiquant la vitesse, les valeurs statiques peuvent se changer en valeurs dynamiques. Je dois à mon ami sir William Thomson une explication qui me paraît heureuse et frappante. Imaginons une balle de subtances conductrice constituée de telle sorte qu'elle puisse se contracter à volonté; maintenant électrisons-la et laissons-la isolée après l'avoir chargée d'une certaine quantité d'électricité. Relions-la ensuite à la terre par un fil de fer extrêmement fin ou par un fil de soie un peu humide et laissons-la se contracter assez rapidement pour garder constant son potentiel jusqu'à ce que toute la charge ait disparu. La vitesse avec laquelle sa surface se rapproche du centre est la mesure électrostatique de la conductibilité du corps. Nous voyons alors comment le pouvoir de conduction est, dans la théorie électrostatique, mesuré avec justesse en termes de vitesse. Weber avait démontré comment, dans la théorie électro-magnétique, la résistance du pouvoir de conduction d'un conducteur est mesurée justement par une vitesse. La vitess
mesure le pouvoir conductible dans le systè
tique et la résistance, dans le système électro-ma
seul et même conducteur, mesure le nombre
trostatiques dans l'unité électro-magnétique
électrique.

Sans attendre la réunion du comité chargé d
nation définitive de l'Ohm, un des membres le
gués du congrès, lord Raleigh, a continué, avec
collaborateur M[me] Sidgwick, ses importantes re
cette voie au *Cavendish Laboratory*. Il vient d
à la Société royale le résultat de ses travau
difficile de surpasser en précision. Ils conco
points avec ceux du docteur Werner Siemen
sur la valeur de l'unité de mercure étant r
0,95418 et 0,9536 de l'unité B.A., ou une uni
09413 + 10^9C.G.S.

Peu de temps après la publication des récent
lord Raleigh, MM. Glazebrook, Dodds et Sar
bridge communiquèrent à la Société Royale d
nations de l'Ohm obtenues par des méthodes
il est satisfaisant de trouver que leur valeur dé
seulement d'une quatrième décimale.

Les chiffres de lord Raleigh sont :

$$1 \text{ Ohm} = 0.98651 \frac{\text{quart de cercle}}{\text{seconde}}$$

et ceux de MM. Glazebrook :

$$1 \text{ Ohm} = 0.986439 \frac{\text{quart de cercle}}{\text{seconde}}.$$

Le professeur E. Wiedmann, de Leipzig, a
appelé l'attention du monde savant sur l'impo
aurait à déterminer l'Ohm de la façon la plus ex
il énumère quatre méthodes distinctes qui to
être essayées pour obtenir des résultats conco
leur exactitude dépendra tout le système futur
de l'énergie sous toutes ses formes.

IV.

Le mot énergie a été employé pour la premi
un sens scientifique par Young; il représente u
récente, résultat des travaux de Carnot, Mayer,
Clausius, Clerk-Maxwell, Thomson, Stokes, Hel
quorn-Rankine et autres, qui ont fait pour l
point de vue des forces de la nature, ce que Lav
Berzelius, Liebig et autres ont fait pour la chi
seul mot énergie nous retrouvons toutes les f
nature, toutes y sont comprises et représentée
cité, la chaleur, la lumière, les actions chimiq
miques qui représentent, suivant l'heureux term
tant de « modes de motion ».

On comprend facilement que si l'on établi
numérique fixe entre ces différents
connaîtrons les résultats
convertissant

à quel point l'appareil dont nous disposons la conversion peut l'effectuer.

ce entre l'effet théorique absolu et l'effet utile effet perdu » ; mais puisque l'énergie est in- cette différence représente, en réalité, un effet e nous obtenons sans le chercher. Ainsi le frot- les parties actives d'une machine représente as l'effet mécanique, mais c'est un gain de squ'à un certain point, la perte faite en trans- gie électrique d'un point à un autre est regagnée r qui se développe dans le conducteur.

uefois utile dans certains cas d'augmenter la a de l'énergie électrique en énergie de chaleur ats du circuit, lorsque les raies de chaleur de- les : nous avons alors la lumière électrique in-

ut une séparation complète du conducteur à stance, après que le courant a été établi, on pro- forte résistance locale qui donne naissance à e, le plus puissant développement de chaleur ... La vibration est une autre forme de l'é- ... le mécanisme, mais qui pourrait l'appeler ... provient du violon d'un Joachim ou d'un

... la forme d'énergie la mieux appropriée à ... un effet d'un endroit à un autre. Le cou- ...e à travers certaines substances, les mé- ...idité qui n'est limitée que par les influences ... la charge électrique du diélectrique environ- ..., sous des conditions favorables, est presque ... de radiation de la chaleur et de la lumière, ...illimètres par seconde. Toutefois le courant ... de passer au travers des substances oxydées, ...corps résineux ou au travers des gaz, excepté t très raréfiés. Il est donc aisé de renfermer le trique dans certaines limites et de le diriger oit canal dont la longueur peut être consi- Il conducteur du câble atlantique est un canal : il consiste en un fil ou un assemblage de e de 5 millimètres de diamètre et d'environ res de longueur, isolé dans une enveloppe de d'une épaisseur de 4 millimètres. L'électricité batterie galvanique passe dans ce canal et pré- voyage d'Europe en Amérique dans un bon au court voyage qu'elle aurait à faire pour 4 millimètres d'épaisseur du corps non con- ce au perfectionnement de l'appareil les cou- ... employés pour actionner les longs câbles ... plongés dans un condensateur à la station ... avoir produit un effet très faible, mais cepen- sur l'instrument récepteur, l'admirable ir W. Thomson. Le canal est si parfait, pareils d'envoi et de réception, que tanément les signaux électriques

...ux télégraphes des États-Unis, dirigés par le docteur Muirhead, permet de transmettre soixante mots à la minute au lieu de vingt-cinq, ce qui équivaut à douze courants par seconde. De ce que ces courants d'impulsion se transmettent simultanément dans les deux sens, il ne faut pas croire cependant qu'ils agissent à la façon de courants d'eau appartenant à deux systèmes différents. Une telle comparaison impliquerait dans les courants électriques des conditions qui n'existent pas : bien que l'effet produit soit analogue à cette action, elle repose sur des bases tout à fait différentes, par exemple celui d'un circuit local à chaque extrémité, mis en action automatiquement toutes les fois que des courants semblables sont émis simultanément dans la ligne en sens opposés. En étendant le principe de cette action, on a rendu possible depuis peu de temps l'emploi de la télégraphie quadruplex pour les lignes sous-marines.

Mais ce progrès dans la transmission de l'électricité à distance est encore surpassé de nos jours par cette merveille de délicatesse et de rapidité, le téléphone. Les courants électriques produits par une plaque qui vibre au son de la voix varient en intensité et en rapidité suivant le nombre et le degré de ces vibrations; chaque courant moteur, en excitant l'électro-aimant qui forme partie du récepteur, fait vibrer à un degré plus ou moins considérable d'après sa force la plaque qui occupe la position d'une armature.

Savart a trouvé que le *la* donne 440 vibrations en une seconde. Mais quelles doivent être la fréquence et les modulations d'un courant moteur, et quelles aussi les variations magnétiques nécessaires pour amener à l'oreille, au moyen de l'appareil, ce composé de voix humaines et d'instruments qui constitue un opéra? Et cependant à l'Exposition des électriciens de Paris on a pu entendre un opéra distinctement et comme un régal artistique, en appliquant à ses oreilles une paire de récepteurs téléphoniques qui communiquaient à la rampe du grand Opéra. En parlant du téléphone et du microphone, invention remarquable qui se relie à la première, nous ne devons pas oublier les nom de Riess, de Graham Bell, d'Edison et de Hughes.

En raison de l'extrême délicatesse des courants d'un téléphone, il est à craindre que les courants d'induction qui proviennent des fils télégraphiques voisins ne viennent gêner les premiers et rendre inintelligibles la parole ou les sons émis. Pour éviter ces phénomènes d'interférence, les fils téléphoniques aériens doivent être éloignés des fils télégraphiques et supportés par des poteaux spéciaux. On peut aussi neutraliser l'interférence en tordant ensemble deux fils téléphoniques isolés séparément, de manière à former un toron et en se servant des deux conducteurs, comme d'un circuit métallique à l'exclusion de la terre. Les courants produits recevront alors des influences inductives égales et opposées et ne seront plus affectés par elle. Mais cette disposition exige deux fils isolés au lieu d'un seul et entraîne un surcroît considérable de frais dans l'installation. Pour remédier à cela M. Jacob a dernièrement proposé de combiner les paires de circuits métalliques en paires séparées qui

seraient elles-mêmes établies de la même façon. De la sorte, le nombre total des téléphones capables d'être mis en œuvre sans interférences est égal au nombre total des fils simples employés. Le travail des télégraphes et des téléphones en circuit métallique a de plus cet avantage que l'induction voltaïque entre les courants dans les deux sens facilite la transmission et neutralise les influences retardatrices causées par les charges électriques extérieures dans les conducteurs souterrains ou sous-marins. Ces conditions sont particulièrement favorables pour les lignes souterraines qui possèdent d'autres avantages importants sur le système de fils aériens. Elles sont moins soumises à l'influence de l'électricité atmosphérique, des orages et des chutes de neiges qui souvent nous ramènent aux temps pretélégraphiques, alors que le facteur était notre seul agent de communication.

Le système de télégraphie souterraine introduit pour la première fois par Werner Siemens en 1847-48 a eu à lutter pendant quelque temps contre le système des fils aériens en raison des difficultés techniques qu'il présentait; mais depuis ces quatre dernières années, on s'en occupe de nouveau et des câbles souterrains réunissent maintenant toutes les villes importantes d'Allemagne. La dépense première d'installation est sans doute considérable (950 francs de conducteur et 212 fr. 50 d'achat de la ligne par kilomètre), mais les charges d'entretien et de renouvellement sont beaucoup diminuées, et comme le service des câbles souterrains est à l'abri d'accidents, ils sont, en somme, meilleurs et plus économiques. Les premières tentatives de construction de câbles en Allemagne n'ont pas été inutiles; elles ont mis en lumière les phénomènes d'induction latérale et les fautes commises dans les enveloppes isolantes, question qu'il fallait résoudre avant que la télégraphie sous-marine pût être tentée avec espoir de succès.

V.

Au point de vue de la transmission des forces, les courants électriques sont venus maintenant s'ajouter à la liste des forces naturelles que l'homme peut utiliser, air comprimé, accumulateurs hydrauliques, et appareils comme ceux dont on se sert à Schaffhouse pour utiliser la chute d'eau du Rhin. La transformation de l'énergie hydraulique peut s'accomplir sans autres pertes que celles qui sont dues aux causes accidentelles de frottement ou d'échauffement des fils. Ces pertes dans une bonne machine dynamo-électrique ne dépassent pas 10 pour 100, ainsi que l'a démontré M. John Hopkinson; d'après mes expériences personnelles, on pourrait encore arriver à une plus grande perfection. Toutefois en acceptant les chiffres de M. Hopkinson et en évaluant à une somme égale la perte nécessitée pour reconvertir le courant en effet mécanique, la perte totale est de 19 pour 100. A cela il faut ajouter la résistance électrique des fils qui dépend de leur longueur et de leur conductibilité, et la chaleur produite par le frottement dans les parties actives de la machine. En évaluant ces pertes à un chiffre égal au premier, il reste un effet utile de 100 — 38 = (
qui peut être obtenu à distance et qui concorde
cherches expérimentales. Toutefois, en pratiqu
pas espérer plus de 50 pour 100 d'effet utile.

Dans l'usage de l'air ou de l'eau comprimé p
mission des forces, la perte doit être évaluée à
et comme elle dépend de la résistance liquide,
avec la distance beaucoup plus rapidement (
s'agit de l'électricité. En fixant la perte à 50 p
tous les cas, la transmission électrique présente
qu'un simple fil isolé fait le travail d'une cond
serve une haute pression intérieure et dont l'i
l'entretien sont d'un prix beaucoup plus élevé. Sa
second conducteur métallique est nécessaire po
le circuit électrique, puisque le pouvoir de c
sol n'est pas suffisant à lui seul, en raison de
polarisation; mais ce second conducteur n'a pas
isolé, les conduites d'eau ou de gaz, les rails (
aiguilles de chemins de fer peuvent être utilem
dans ce but. Le peu de place que prend un élec
vitesse de travail, l'absence de produits perdus, l
cialement utile pour la transmission de forces
chines légères de toute espèce. Une perte d'effet (
n'a pas d'intérêt dans ces applications, car il fau
qu'une puissante machine du meilleur type pro
voir moteur avec une dépense de deux livres
par force de cheval et par heure, et que les
n'en consomment pas moins de cinq. On v
l'avantage est tout en faveur de la transmissi
au point de vue du combustible, sans parler d
de travail et des autres bénéfices accessoires.

Pour l'agriculture, les transmissions de force
cité semblent bien adaptées aux travaux de la
champs. J'ai employé moi-même ce système pe
deux ans, et je puis parler en connaissance de
économie et des facilités que présente son emplo
des ouvriers inexpérimentés.

J'ai peu de choses à ajouter aux communica
faites l'an dernier devant l'Association au poi
effets de la lumière électrique sur la végétation

Dans mes expériences sur le froment, l'org
autres céréales semées en pleine terre, j'ai con
férences notables entre les plantes soumises
électrique et les autres. Jusqu'à la fin de févrie
rence n'a pas été très accusée ; mais dès l'app
saison douce, les plantes soumises à l'influence
électrique d'une puissance de 4000 bougies, plac
au-dessus du sol, se sont développées très r
bien qu'à la fin de mai elles atteignaient un
4 pieds, et avaient des épis en pleine floraison, al
qui n'avaient pas été soumises à la lumière électri
encore que 2 pieds de haut et ne présentaient
rence d'épis.

Dans le chemin de fer électrique construit

Berlin en 1879 par le docteur Werner Siemens, trique était transmise au wagon ou au train par s sur lesquels ils se mouvaient. A l'Exposition de Paris, le courant passait dans deux conduc-, établissant un contact glissant ou roulant avec ans le chemin de fer électrique que l'on construit st dans le nord de l'Irlande et qui aura une lon-de 19 kilomètres, il y aura un conducteur séparé öté du chemin de fer, et le circuit de retour se rails eux-mêmes, sans qu'il soit besoin d'isole-tteries secondaires seront établies pour conden- inutile dans les descentes et pour la rendre ées et aux passages à niveau, où un conducteur é ne pourrait pas être employé.

de fer électrique a de grands avantages sur les a vapeur dans les villes, dans les tunnels et par-peut employer des sources naturelles d'énergie chutes d'eau. Mais cependant, dans l'état actuel, de supposer qu'il peut lutter avec la vapeur ins de fer ordinaires.

ion de force au moyen de conducteurs élec- encore cet avantage sur les autres modes de que, si la résistance des rails est faible, le pou-ué à la locomotive atteint son maximum est à son minimum, c'est-à-dire lorsqu'elle istance exceptionnelle ou lorsqu'elle se met aximum d'économie a lieu, dans les con-, lorsque la rapidité du pouvoir d'absorption t de production.

applications les plus anciennes du courant élec-ut-être le dépôt des métaux sur les objets ; mais que tout récemment que le courant dynamique é pratiquement dans les usines de Birmingham ès grande échelle à Ocker, en Allemagne. La amique qu'on y emploie a été exposée à Paris, par le docteur Werner Siemens. Les conducteurs e rotatoire consistent en barres de cuivre de es carrés de section. Cette machine de 4 chevaux ilogrammes de cuivre en vingt-quatre heures. trice à Ocker est transmise par une chute d'eau.

électrique peut être aussi employée comme aleur; mais, dans ce cas, elle ne peut pas lutter rue de l'économie avec la combustion directe du pour l'obtention d'une chaleur ordinaire. Cepen- et Sainte-Claire Deville nous ont appris que la atteint difficilement une température de 1800° C. des températures supérieures, l'électricité pour-loyée avec avantage. Elle a cet avantage d'être, able, illimitée dans le degré de chaleur qu'on Elle ouvre ainsi un champ nouveau aux re-imiste et du métallurgiste. On a pu fondre électrique du tungstène, et, en vingt mi-le platine à l'état froid ont été amenées à

VI.

L'application la plus importante et la plus étendue de l'électricité est actuellement l'éclairage. On a beaucoup parlé et écrit pour et contre ce nouveau système; aussi me bornerai-je à quelques réflexions générales. Joule a démontré que si l'on fait passer un courant électrique à travers un conducteur, toute l'énergie perdue par le courant est convertie en chaleur, ou, si la résistance est localisée, en force de rayonnement comprenant la chaleur, la lumière et les rayons actiniques. Les rayons de la chaleur obscure, l'ultra-violet de la réfrangibilité la plus grande n'affectent pas la rétine et peuvent être considérés comme de l'énergie perdue. Les rayons effectifs sont situés entre le rouge et le violet du spectre, qui produisent dans leur combinaison l'effet de la lumière blanche.

M. Tyndall, dans son ouvrage sur la chaleur radiante, nous a fait part d'observations très intéressantes sur la proportion entre les rayons lumineux et les rayons non lumineux provenant d'un arc électrique ou d'un fil incandescent. Il prouve que les rayons lumineux d'un fil de platine, chauffé à son point extrême d'incandescence (1700° C.), forment $\frac{1}{24}$ de l'énergie totale de radiation émise, et $\frac{1}{10}$ dans le cas d'un arc électrique actionné par une batterie de 50 éléments Grove. Pour appliquer ces chiffres à la lumière électrique produite par des courants dynamiques, il faut tout d'abord convertir le pouvoir des 50 éléments Grove dont s'est servi M. Tyndall en unités électriques actuellement en usage. D'après mes expériences, ces cinquante éléments ont une force électromotrice de 98,5 Volts, une résistance interne de 13,5 Ohms donnant un courant de 7,3 Ampères. La résistance d'un régulateur comme celui dont M. Tyndall a fait usage peut être évaluée à 10 Ohms ; le courant produit dans l'arc serait de $\frac{98,5}{13,5 + 10 + 1} = 4$ Ampères. Le pouvoir consumé serait de $10 \times 4^2 = 160$ Watts; et le pouvoir éclairant, de 150 bougies. En le comparant avec un arc de 3308 bougies produit par 1162 Watts, nous trouvons $\left(\frac{1162}{160}\right)$, soit 7,3 fois le produit de l'énergie électrique $\left(\frac{3308}{150}\right)$, soit 22 fois la valeur de la lumière mesurée horizontalement; donc si dans l'arc de M. Tyndall, $\frac{1}{10}$ de l'énergie de radiation est visible comme lumière, il s'ensuit que dans un arc de 3300 bougies, $\frac{1}{10} \times \frac{22,0}{7,3}$ ou $\frac{1}{3}$ est composé de rayons lumineux. Dans le cas de la lumière à incandescence (par exemple la lampe Swan de 20 bougies), nous trouvons en pratique qu'il faut 9 fois autant de pouvoir que dans le cas de la lumière à arc ; donc $\frac{1}{3} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{27}$ du pouvoir est converti en rayon lumineux, et $\frac{1}{24}$ avec le platine

sultat suffisamment approché,

si l'on considère les différences énormes de conditions dans lesquelles on les compare.

Ces résultats n'ont pas une grande valeur pratique, mais ils semblent établir une relation fixe entre les courants, la température et la lumière. Cette relation peut servir à déterminer les températures supérieures au point de fusion du platine avec plus d'exactitude que ne le permettent les méthodes actinimétriques dans lesquelles l'épaisseur de l'atmosphère lumineuse doit nécessairement exercer une influence perturbatrice. C'est à cela probablement qu'il faut attribuer les erreurs sur la température de l'arc électrique.

Le principal argument donné en faveur de la lumière électrique est qu'elle ne donne pas naissance à des produits de combustion, qui non seulement échauffent les appartements éclairés, mais substituent l'acide carbonique et les gaz délétères à l'oxygène nécessaire à la respiration.

La lumière électrique est blanche au lieu d'être jaune. Elle nous permet de voir les peintures, l'ameublement et les fleurs avec la lumière de jour; elle favorise le développement des plantes au lieu de les tuer. Grâce à elle, la photographie et beaucoup d'autres industries peuvent être entreprises la nuit aussi bien que le jour. L'objection souvent faite à la lumière électrique qu'elle dépend de la mise en mouvement d'une machine à vapeur ou à gaz, exposée à des arrêts accidentels, n'a plus de valeur depuis l'emploi des batteries secondaires. Planté, Faure, Volckmar, Lellon, ont fait faire de grands progrès dans cette voie à l'électricité. On peut espérer qu'on aura pour l'électricité quelque chose d'analogue au gazomètre pour le gaz et aux accumulateurs pour la transmission de forces hydrauliques.

La lumière électrique prendra incontestablement sa place dans l'éclairage public malgré son prix de revient supérieur à celui du gaz; on la choisira de préférence pour l'éclairage des salons, salles à manger, théâtres, salles de concert, musées, églises, boutiques, imprimeries, ateliers et aussi pour les cabines et les chambres de machines des steamers. Sous la forme plus économique et plus puissante de la lumière à arc, elle a prouvé qu'elle était supérieure à tout autre éclairage pour répandre un jour artificiel sur de grands espaces comme les ports, les stations de chemins de fer et les chantiers de construction. Enfin lorsque la lampe électrique est placée dans un holophote, elle devient un puissant auxiliaire pour les opérations militaires sur terre et sur mer.

La lumière électrique peut être produite par des sources naturelles de force comme une chute d'eau, les marées ou le vent, et l'on conçoit que ces forces peuvent être utilisées à des distances considérables au moyen de conducteurs métalliques. Il y a cinq ans, j'ai appelé votre attention sur l'importance de ces sources d'énergie, sur les facilités de son emploi à l'aide de la conduction électrique pour l'éclairage et la transmission de force. Sir William Thomson a fait de ce sujet la matière de son admirable conférence au congrès d'York l'an dernier et l'a traité magistralement.

Ces avantages ont été dernièrement reconnus par le gouvernement anglais, qui vient de présenter au p bill pour faciliter l'établissement des conduct ques dans les villes, moyennant certaines claus à protéger les intérêts du public et des autorité supposant que le prix de la lumière électrique s que celui du gaz, on choisira l'un ou l'autre sur vant les convenances particulières, mais je m dire que la lumière du gaz restera comme la pauvre.

VII.

Le gaz est un produit d'une valeur considérabl tisan; il exige peu d'attention; il est fourni dan tions réglées d'avance; il donne, avec une lumi une chaleur douce qui souvent rend inutile tout fage. Le temps n'est pas éloigné, je crois, où to pauvres, se serviront du gaz comme du calori agréable, le plus propre et le plus économique. plus alors la houille brute que dans les houil les usines à gaz. Lorsque la ville à approvision pas à plus de 50 kilomètres d'une houillère, pourra être établie au haut, ou mieux encore a mine; on supprimera ainsi les frais d'extraction et le gaz, en montant du fond de la mine, au ascensionnelle suffisante pour arriver à des possibilité de transporter le gaz combustible à d aussi considérables au moyen de conduites a dans la ville de Pittsburg, où l'on emploie de gr tités de gaz naturel provenant des mines de pét

Le quasi monopole dont les compagnies de ga longtemps a eu pour effet inévitable d'arrêter le gaz étant distribué au compteur, les compagn avantageux de donner seulement la quantité de l crite par les règlements et de repousser les in brûleurs économiques pour arriver à un maxim sommation. L'emploi du gaz comme caloriqu encouragé; aujourd'hui encore, il est difficile, système critiquable qui réduit à un minimum dans les conduites pendant le jour, et seulement nir l'introduction de l'air atmosphérique dans le

L'invention de la lumière électrique a convain teurs des compagnies de gaz qu'une telle disp plus possible et qu'il faut lutter désormais par d tions techniques. Le *Gas Institut* s'est livré à des approfondies sur les nouveaux procédés qui on l'abaissement du prix de production et l'accrois pureté et du pouvoir éclairant du gaz; déjà des b fectionnés, qui rivalisent comme éclat avec la lu trique, charment nos yeux lorsque nous passo principales rues.

Au point de vue de l'importance de la produc du gaz, nous voyons, d'après les documents offi capital employé dans les industries du gaz en An compris les dépenses faites par les autorités lo 150 millions. 4 281 048 tonnes de charbon so chaque année et produisent 43 millions de pieds

800 000 tonnes de coke (1). La quantité de houille nuellement dans le Royaume-Uni peut être éva-illions de tonnes produisant 500 000 tonnes de million de tonnes d'ammoniaque, 4 millions de oke; ces chiffres m'ont été fournis par les direc-opriétaires d'un grand nombre d'usines à gaz. onvient d'ajouter 120 000 tonnes de soufre qui ent, sont sans valeur.

année 1856, époque à laquelle M. W.-H. Perkins procédé pratique, tiré des recherches théoriques sur les bases de coaltar et la constitution chi-indigo, la valeur du coaltar à Londres était à fr. 05 centimes par galon (4,5 livres), et en pro-opriétaires d'usines à gaz étaient heureux de s'en t. Jusqu'alors, l'industrie du coaltar consistait à goudron de houille par distillation pour produire la créosote et les huiles. Quelques distillateurs préparaient de petites quantités de benzine, que en 1849, trouva dans le coaltar, mêlée au to-ène, etc. La découverte, en 1856, des couleurs a donné une grande impulsion au commerce du nécessitant la séparation de grandes quantités de mélange de benzine et de toluène, d'avec la naph-merce s'est accru par la découverte du magenta qui exige les mêmes produits pour sa prépara-temps, le phénol s'est introduit peu à peu e, comme désinfectant, et pour la prépara-colorantes.

les recherches de Grœle et Liebermann, qui que l'alizarine, principe colorant de la garance, l'anthracène, un hydrocarbure du coaltar. Elles conséquence la préparation de cette matière co-moyen de l'anthracène, et c'est maintenant une les plus importantes de l'industrie de la distilla-dron. Le succès de l'alizarine a été si grand qu'elle complètement la garance dont la culture est pour abandonnée. Les matières colorantes les plus im-qui ont été récemment découvertes sont les déri-purpurine; elles ont rendu utiles les hydrocar-coaltar, le xylène et le cumène; la naphtaline dans leur préparation. Ces splendides teintures cé la cochenille dans la plupart de ses applica-it sérieusement affecté le commerce de ce pro-

uverte de l'indigo artificiel, par le professeur Bayer, it un grand intérêt. Le toluène entre dans la pré-cette matière colorante. Jusqu'à présent l'indigo lutte pas sérieusement avec le produit naturel; arrive à le préparer en grandes quantités à l'aide le commerce du coaltar prendra encore une plus ension. L'industrie des couleurs utilise actuelle-la benzine, une grande partie de la naphtaline, racène, qui proviennent de la distillation du coaltar. La valeur des matières colorantes ainsi produites est évaluée, par M. Perkins, à plus de 83 millions.

L'emploi de l'ammoniaque est pour ainsi dire illimité, en raison de la grande valeur agricole de ce produit comme engrais. L'abaissement du rendement du guano, la nécessité sans cesse croissante de fertiliser le sol, font de la production de l'ammoniaque une question nationale. Or c'est aux usines à gaz seules que nous pouvons nous adresser pour ce produit. La production actuelle de 1 million de tonnes donne 95 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, ce qui, à raison de 512 francs la tonne, représente une valeur annuelle de 48 875 000 francs. La valeur totale et annuelle des produits des usines à gaz peut être évaluée ainsi :

Matières colorantes	83 750 000	francs.
Sulfate d'ammoniaque	48 875 000	—
Poix	9 125 000	—
Créosote	5 200 000	—
Coke	60 000 000	—
Phénol	2 500 000	—
	209 450 000	francs.

En évaluant le charbon dont on s'est servi à 9 millions de tonnes (à 14 fr. 50), soit 130 millions, il résulte que les produits du charbon excèdent sa valeur de plus de 75 millions. Dans l'usage du charbon brut comme chauffage, non seulement nous perdons tous ces produits de valeur, mais encore nous bénéficions de cette atmosphère semi-gazeuse, de cette fumée trop connue des habitants de Londres et des autres grands centres. Le professeur Roberts a calculé que la suie en suspension dans l'atmosphère, pendant une journée d'hiver, s'élève pour Londres à 50 tonnes, et que l'oxyde de carbone qui résulte de la combustion imparfaite du charbon est au moins cinq fois plus considérable. M. Aitken, dans une communication faite l'an dernier à la Société royale d'Édimbourg, a démontré que les poussières produites par l'imparfaite combustion du charbon sont un des éléments importants de la formation du brouillard, chaque molécule de matière solide attirant à elle la vapeur d'eau; les globules de brouillard sont particulièrement tenaces et désagréables par la présence des vapeurs de goudron, autre résultat de l'imparfaite combustion des constituants de la houille, qui pourraient être mieux employés dans l'industrie. L'influence désastreuse de la fumée sur la santé publique, les inconvénients personnels qu'elle engendre, les grandes dépenses dont elle est indirectement la cause en détériorant nos monuments, nos peintures, notre ameublement et nos objets de toute nature sont maintenant reconnus. Le succès des récentes expositions pour la suppression de la fumée en est une preuve convaincante.

Le remède le plus efficace à cet état de choses consisterait à se persuader que partout où il y a production de fumée, il y a consommation sans profit du combustible, et que dans les grandes usines et dans le foyer domestique, la chaleur pourrait être produite aussi complètement et plus économiquement si le combustible ne pouvait pas arriver à l'air libre sans être brûlé. On obtiendrait les plus heureux résul-

ne anglaise équivaut à 1015 kilogrammes. Le pied cube à 0,028.

tats de l'usage du gaz pour toutes les applications calorifiques avec ou sans l'addition de coke ou d'anthracite.

Le gaz le meilleur marché est celui que l'on obtient par la distillation du combustible, telle qu'elle est faite dans les fourneaux des usines de verre, de fer et d'acier. Mais ce gaz ne peut pas être employé dans les villes en raison de la place qu'il exige. L'usage du gaz d'eau obtenu par la décomposition de la vapeur que l'on fait passer sur du coke incandescent présente aussi des inconvénients. Ce gaz contient, outre l'hydrogène, une certaine quantité d'oxyde de carbone, dont l'introduction dans les maisons ne serait pas sans danger. Un moyen plus pratique d'obtenir séparément un gaz d'éclairage et un gaz de chauffage consisterait à relier les ateliers de distillation, à différentes périodes de l'opération, avec deux systèmes séparés de conduites pour la distribution des gaz respectifs. Les expériences faites il y a quelques années par M. Ellisen, dans les usines de Paris, ont démontré que les gaz carburés, comme le gaz oléfiant et l'acétylène, se dégagent des cornues une demi-heure après que l'opération est commencée et cessent au milieu de la distillation. Pendant le reste du temps, l'hydrogène se développe, qui possède un faible pouvoir éclairant, mais qui est très approprié au chauffage. Grâce aux nouveaux moyens employés depuis longtemps dans les usines de Paris pour chauffer les appareils de distillation, on peut abréger le temps nécessaire à cette opération et le réduire à quatre ou même trois heures au lieu de six. De la sorte, un nombre donné de gazomètres peuvent produire, outre la quantité de gaz d'éclairage d'autrefois, une quantité égale de chauffage, ce qui diminue le prix de revient et augmente la quantité des produits accessoires dont nous avons déjà parlé. On peut augmenter encore la production d'ammoniaque et de gaz de chauffage en faisant passer simplement un jet de vapeur dans les cornues de distillation à la fin de chaque opération. L'ammoniaque et les hydrocarbures enfermés dans le coke chaud se dégagent alors, et le volume du gaz de chauffage s'augmente des produits de décomposition de la vapeur elle-même.

C'est une chose actuellement démontrée que dans les conditions présentes, le gaz peut être employé avec avantage dans les usages domestiques si l'on sait en faire une judicieuse consommation. On peut admettre que sa consommation augmenterait considérablement et décuplerait même s'il était fourni séparément à raison de 1 shilling (1 fr. 25) les 1000 pieds cubes. A ce prix, le gaz serait le plus propre, le plus commode et le plus économique des combustibles. L'énorme accroissement dans la consommation, l'augmentation proportionnelle des produits accessoires compenseraient largement le prix peu élevé du gaz de chauffage. La valeur du gaz en tant que combustible résulte suffisamment de ce fait qu'une livre de gaz représente 22 000 calories, soit exactement le double de la chaleur produite par la combustion d'une livre de charbon ordinaire. Ce pouvoir calorique plus grand provient de ce que le gaz a été séparé de ses constituants terrestres; il est dû surtout à sa distillation. De récentes expériences faites avec des brûleurs à gaz ont prouvé que, là aussi, il y avait de grandes améliorations à app

La quantité de lumière produite par une flamme d dépend de la température à laquelle les carbures con dans la flamme ont été portés. M. Tyndall a démontr $\frac{1}{25}$ seulement de la force rayonnante de cette flamme est neuse. Les produits de combustion entraînent avec eux fois autant d'énergie, si bien que 1 centième seulem chaleur développée dans la combustion est conv lumière. On pourrait améliorer cette proportion en tant la température de combustion, soit par l'effet de d'air violents, soit par une action régénératrice. S que la chaleur des produits de combustion puisse ê muniquée à des toiles métalliques qui la transme courant d'air aspiré brûlant dans la flamme, nous accroître la température sur un point donné dans de dissociation. Cette limite peut être fixée à 230 doit pas être beaucoup au-dessous de celle de l'arc A cette température, la proportion des rayons lum chaleur totale produite dans la combustion sera doublée, et l'éclat de la lumière s'augmentera beau de telles améliorations, la lumière du gaz pour avec la lumière électrique au point de vue de l'éc de l'éclat, et le public ne pourra que gagner à cett

Dans le foyer d'une chambre la force de rayonne être moins forte. Personnellement, je ne suis pas vis de ceux qui préfèrent les poêles du contine foyers ouverts. Ces derniers ont l'avantage d'être peut les tisonner et ils assurent la ventilation de Qui plus est, la chaleur rayonnante qu'ils émettent l'air sans l'échauffer et se communique directem murs, aux planches et à l'ameublement qui devienne des surfaces d'échauffement de l'air relativement l'appartement. Les poêles au contraire obligent l'a de la chambre à se déposer en buée sur les murs qu'ils fent. Ils donnent ainsi naissance à l'humidité et germes malsains. C'est à cela que l'on doit de recon dès qu'on met le pied dans un appartement s'il est chauffé par un foyer à l'air libre. La sensation dés que produit la chaleur du poêle ne disparaît jamais c tement par la ventilation mécanique. On ne saurait leurs donner de bonnes raisons pour prouver qu'u ou un appareil à eau chaude est plus économique duit moins de fumée qu'un foyer ouvert.

Dans la production d'effets mécaniques par la chal gaz présente également des avantages frappants. L nous traitons la question de la conversion d'effets niques en effets électriques et *vice versa*, au moyen machine dynamo-électrique, nous devons considérer ment quelles sont les valeurs équivalentes des deux f d'énergie et quelles précautions sont nécessaires pour les pertes qui résulteraient de la résistance électriq conducteurs et du frottement. La transformation de mécanique en chaleur n'entraîne d'autre perte que c résulte d'une installation défectueuse. On peut ai

sule a été à même par cette méthode de déter-
leurs équivalentes de ces deux formes d'énergie.
s voulons faire l'opération inverse et trans-
haleur en énergie mécanique, nous nous trou-
sence de cette seconde loi de la thermodyna-
veut que chaque fois qu'une somme donnée
st transformée en effet mécanique, une autre
antité variable descende d'un potentiel plus haut
s plus bas et se trouve par conséquent perdue.
hine à vapeur, la chaleur perdue comprend celle
muniquée à l'eau condensatrice, tandis que la
ou celle qui est convertie en effet mécanique
différence de température entre la chaudière et
r. La pression de la chaudière est limitée par
s de sécurité et les convenances de construc-
on de la température dépasse rarement 120° C.,
machines construites par M. Perkins, dans les-
mpérature de 160° C. a été adoptée et paraît de-
xcellents résultats. Pour obtenir des conditions
es, il faut nous adresser à la machine à gaz,
elle-ci le coefficient de rendement $\frac{T - T'}{T}$ peut
gmenté. Cette valeur atteindrait un maximum
initiale absolue T pouvait être élevée à
tion et T', la température finale du fluide
la température atmosphérique. Or ces li-
ent être approchées de plus près dans les
ionnées par un mélange combustible d'air

à une machine à gaz une température de
pression de 4 atmosphères, nous aurons, con-
la seconde loi de la thermo-dynamique, une
après expansion à la pression atmosphérique,
r conséquent, une valeur de rendement de
—900°, et un rendement théorique de $\frac{900}{1500 + 274}$
, ce qui contraste fort heureusement avec une
ine à vapeur à condenseur dans laquelle l'éléva-
— 30 = 120, et le rendement $\frac{120}{150 + 274} = \frac{2}{7}$.
machine à vapeur peut donc employer en travail
s deux septièmes de la chaleur communiquée à
, ce qui ne comprend pas la chaleur perdue par
ombustion imparfaite, ni celle qui s'est échappée
inée. Si nous ajoutons à cela les pertes produites
ment et le rayonnement, nous trouvons que la
peur la mieux construite ne transforme pas en
que plus d'un septième de l'énergie de chaleur
s le combustible brûlé.
chine à gaz, il nous faut aussi faire des réduc-
ndement théorique en raison de la perte de
bée dans le cylindre et les pertes de frottement,
facteur du rendement à 1/4.
cède, il résulte que la machine à gaz présente
meilleures pour obtenir le résultat maxi-
s d'espérer que les difficultés que rencontre encore son application sur une large échelle disparaîtront peu à peu. Avant qu'il soit longtemps, nous pourrons voir dans nos usines et à bord de nos vaisseaux des machines dont la dépense en combustible ne dépassera pas une livre de charbon par cheval effectif et par heure, et dans lesquelles le gaz aura remplacé l'ancienne chaudière, quelque peu compliquée et dangereuse. L'avènement de cette machine et de la machine dynamo-électrique marquera le point de départ d'une nouvelle ère de progrès matériel au moins égal à celui qu'a produit la découverte de la vapeur au commencement de ce siècle. Les effets que l'emploi de cette machine aura sur la marine marchande, l'une des parties les plus importantes de la richesse publique de ce pays ne peuvent manquer d'être fort importants.

VIII.

Nos connaissances sur l'action des marées ont reçu une impulsion considérable par l'invention d'une jauge automatique et d'un appareil pour indiquer les marées. Sir William Thomson doit faire de cette question le sujet d'une conférence devant ce congrès. Je souhaite qu'il nous donne l'explication de quelques irrégularités extraordinaires dans les marées observées, il y a quelques années, par sir John Coode, et dues probablement à l'influence atmosphérique. L'emploi du fer et de l'acier dans les constructions navales avait rendu, pendant quelque temps, l'usage du compas à peu près inutile, lorsque, en 1839, sir George Airy démontra comment les erreurs du compas, dues à l'influence exercée par le fer du navire, pouvaient parfaitement être corrigées à l'aide d'aimants et de fer doux placés dans le voisinage de l'habitacle. La grande dimension des compas ordinaires rendit la correction des erreurs du quart de cercle pratiquement impossible. En 1876, sir William Thomson inventa un compas à aiguilles beaucoup plus petites que celles qu'on employait auparavant, ce qui permit d'appliquer complètement les principes de sir George Airy. Avec cet instrument, des correcteurs peuvent être disposés pour permettre à l'aiguille de tourner dans toutes les directions; on les ajuste en mer de temps à autre, de façon à éliminer toutes les erreurs qui pourraient survenir par l'effet d'un changement dans le magnétisme du navire ou dans le magnétisme induit par la terre en raison du changement de position du navire. En laissant à la rose du compas une longue période d'oscillation libre, on obtient une grande fermeté lorsque le navire est ballotté.

Sir William Thomson a également enrichi l'art de la navigation de deux appareils de sondage. L'un est destiné à constater très exactement les grandes profondeurs dans le quart du temps autrefois nécessaire, et l'autre à prendre des profondeurs jusqu'à 290 mètres (130 fathoms), sans arrêter la marche du navire. Dans ces deux instruments, des fils d'acier remplacent les anciennes cordes de chanvre ou de soie; dans la seconde de ces inventions, la profondeur est obtenue, non par la quantité de fil déroulé de la roue d'engrenage, mais par les indications, d'un manomètre, tube de verre

renversé dont la surface interne est recouverte de chromate d'argent que l'eau de mer décompose jusqu'à la hauteur où elle pénètre. La valeur de cet instrument, pour guider le navigateur dans les sondages, est inappréciable. Avec l'appareil à sonder et une bonne carte, un navire peut connaître correctement sa position à l'aide de trois ou quatre coups de sonde dans une direction et à intervalles donnés; en temps de brouillard, il peut se passer d'observations astronomiques et de la vue des phares ou de la côte. L'usage intelligemment compris de cet appareil aurait rendu impossible des sinistres comme celui de la *Mosel*.

Quant à l'instrument destiné à reconnaître la profondeur des eaux, je peux en parler en connaissance de cause. Il a permis à ceux qui dirigeaient le steamer *Faraday* de retrouver un câble atlantique rompu dans un orage de vent, sans autre indication de l'endroit qu'un seul sondage donnant une profondeur de 1730 mètres. Pour relever le câble, on fit un certain nombre de sondages dans le voisinage de l'endroit où l'on supposait que se trouvait l'extrémité rompue ; on traça ensuite sur la carte la profondeur de 1730 mètres, et le navire promena son grappin à 3600 mètres à l'est de cette ligne. On ramassa le câble à 32 kilomètres du point où l'estime avait placé la rupture. Il reste à savoir s'il sera jamais possible de déterminer les profondeurs de l'Océan sans l'emploi de la sonde. Les indications qu'on a obtenues par l'appareil sont déjà encourageantes, mais son extrême délicatesse le rend impropre jusqu'à présent au service d'un navire ballotté.

IX.

Le temps dont je dispose est insuffisant pour vous entretenir comme il conviendrait des grands travaux entrepris en ce moment ; je dois me borner à mentionner quelques-uns des plus remarquables.

Le grand succès technique et commercial de l'isthme de Suez vient d'engager M. de Lesseps à entreprendre une œuvre semblable, mais plus gigantesque encore, le percement de l'isthme de Panama. Ce canal, destiné aux grands navires, aura 64 kilomètres de long, 45 mètres de large à la surface, 18 mètres de plafond, et sera de niveau avec les deux mers. On estime que sa construction coûtera 500 millions. Les souscriptions ont déjà dépassé ce chiffre. Les difficultés politiques et climatériques ne sauraient empêcher M. de Lesseps de conduire rapidement à terme son entreprise. Lorsqu'elle sera terminée, la distance qui nous sépare de la Chine, du Japon et de tout l'océan Pacifique se trouvera abrégée de moitié au point de vue de la longueur du voyage et l'on ne saurait estimer l'impulsion qui en résultera pour la navigation et le progrès.

Concurremment à ce projet gigantesque, le capitaine Eads, qui a déjà réussi à améliorer la navigation du Mississipi, a l'intention de construire son chemin de fer à navires pour transporter les plus grands vaisseaux avec leur chargement d'une mer à l'autre à travers l'isthme de Tehuantepec, large de 152 kilomètres. M. Barnaby, constructeur en chef de la marine, et M. John Fowler ont donné leur approbation à ce plan. Il faut souhaiter que les deux entreprises, cam fer, soient exécutées, car l'on peut prévoir qu suffisamment considérable pour les rendre fr et l'autre.

M. de Lesseps réussira-t-il dans la troisièn laquelle son nom est attaché, l'inondation des (et le rétablissement du lac Triton des an bords verdoyants ? C'est là une grande que saurait décider qu'après un examen attentif, r bienfaisante d'une grande nappe d'eau sur Sahara ne saurait être douteuse.

Ce n'est pas sans un sentiment de regre signale l'achèvement du nouveau phare d'Ed(remplacer le chef-d'œuvre de construction é ans par John Smeaton. Le creusement, par mer, du rocher qui le supportait a seul nécess fication. Le nouveau phare dont le plan et l'e: tiennent à sir James Douglas, ingénieur de T été élevé en moins de deux années et pron de celui qui l'a précédé. Sa hauteur au-des eaux est de 40 mètres. La hauteur de la consl ford qui jette ses feux à une distance consi 22 mètres seulement. Le système mis en ava Thomson de diversifier les feux par des éclats à certains intervalles a été adopté pour ce d'autres encore avec les modifications propos teur John Hopkinson qui emploie le principe nants pour donner plus d'intensité à l'éclat.

Les difficultés géologiques qui ont retardé que temps le percement du Saint-Gothard ont ment surmontées et maintenant ce second et passage sous les Alpes unit le réseau italien : Suisse et du sud de l'Allemagne. Gênes est de le port de commerce de cette région.

Pourrons-nous un jour réunir l'Angleterre : un tunnel creusé sous la Manche ? La solution paraît aujourd'hui dépendre plutôt de consi taires et politiques que de considérations tech cières. La présence d'une couche de craie méable à une profondeur convenable au-dess la mer réduit au minimum les difficultés tecl influer sur la question financière. Les pr cette entreprise a soulevées ne peuvent I comme un verdict public ; elle paraissent plu désir naturel d'attendre le résultat d'une enquê Cette enquête a été faite par une commissi nommée par le gouvernement. Elle sera sou une commission parlementaire mixte. Les (rapport nous diront si le côté comme céder le pas aux considérations p

Que le tunnel de la Manche tion du projet présenté par l et l'Angleterre au moye

ins serait justifié par l'accroissement toujours
ı commerce entre la Grande-Bretagne et le con-

rénients publics et l'encombrement du trafic e une nappe d'eau ressortent avec évidence de s estuaires de la Severn et de la Mersey sont en l'objet de travaux destinés à relier les deux iemins de fer qui viennent aboutir à leurs bords. orth est, lui aussi, sur le point d'être traversé qui surpassera en grandeur tout ce qui a été ı ce jour par l'art de l'ingénieur. Le tablier de situé à 45 mètres au-dessus de l'étiage des et ses deux principales arches mesureront chatres. MM. Fowler et Baker, ingénieurs chargés travail, auraient pu difficilement le mener à oir recours à l'acier pour leur matériel de con'acier dont ils se servent est d'ailleurs d'une ieure à celui qu'on emploie dans les construcı exposées aux collisions. On peut préparer un pare très homogène et dont l'élasticité est deux ois que celle du fer.

sticité de l'acier, ainsi qu'on le sait, est le adjonction de carbone au fer variant de 1/10 à ture de cette combinaison du carbone avec grand intérêt au point de vue théorique composé chimique qui nécessiterait une ie, une dissolution de l'un dans l'autre, ne exercer une influence aussi remarquable sur la ité du métal qui en est le résultat. Les récents . Abel ont jeté une vive lumière ur la question. ı, paraît-il, un carbone de fer soluble dans le ile température, mais qui se sépare lorsqu'on uellement l'acier et qui agit, dans une certaine les propriétés physiques du métal. En refroidisent celui-ci, le carbure n'a pas le temps de se r, et c'est ce qui rend le métal à la fois dur et refroidissement lent sous l'influence d'une de compression paraît avoir le même effet que ment brusque en empêchant la séparation du cette différence que l'effet est plus égal sur le, et, par conséquent, la trempe plus uniforme.

X.

précédente réunion de l'Association britanniton, Schönbein annonçait au monde savant coton-poudre. Cette découverte a ouvert le cherches importantes sur les explosifs. grande part à ces travaux. Ses études avec le capi[illegible]

un gros cylindre où l'on avait fait le vide avaient indiqué que la composition des gaz était compliquée et soumise à des variations, tandis que les transformations chimiques du coton-poudre qui fait explosion dans les conditions ordinaires de son emploi sont simples et très uniformes. Entre autres points intéressants dans ce sens, il faut signaler ce fait que dans la poudre à canon la proportion d'acide carbonique augmente et l'oxyde de carbone diminue proportionnellement à la densité de la charge. L'explosion du coton-poudre sous forme de laine ou de lin filé, ou en paquet comprimé, comme l'a préparé Abel, donne les mêmes résultats pratiques, si on l'enflamme sous pression, c'est-à-dire en vase très clos, — conditions favorables au complet développement de sa force explosive. Cependant on observe des différences marquées dans la composition des produits de transformation lorsque le coton-poudre est enflammé par détonation.

L'étude de la tension développée par les produits de l'explosion a fait observer certains points qui rendent très difficiles les recherches sur l'action de la poudre-coton enflammée. Ainsi on n'observe aucune différence sensible dans la tension développée par de petites charges et par des charges beaucoup plus considérables de poudre à canon de même densité, c'est-à-dire occupant le même volume par rapport à l'espace dans lequel elles font explosion. C'est le contraire qui a lieu avec le coton-poudre. Dans des conditions semblables de densité de charge, 100 grammes de poudre-coton ont indiqué une tension d'environ 20 tonnes par pouce carré; 1500 grammes donnent une tension de 29 tonnes environ, alors qu'une charge de 2 kilog. 5 donne une pression de 45 tonnes environ, maximum de tension obtenue avec une charge de poudre à canon d'une densité 5 fois plus grande que celle dont nous parlons.

L'extrême violence de l'explosion de la poudre-coton comparée à celle de la poudre à canon enflammée en vase clos a rendu les expériences très difficiles. On a constaté que la température d'explosion du coton-poudre était le double de celle de la poudre à canon. L'un des effets produits par cet énorme et soudain dégagement de chaleur a été que la surface intérieure de l'appareil à explosion, en acier, était toute craquelée et quelquefois même fracturée. L'explosion des charges de coton-poudre jusqu'à $2^{kg},5$ en vase clos, avec dégagement de pression égale à 50 tonnes par pouce carré, constitue à elle seule un point tout nouveau dans les recherches de cette nature.

MM. Noble et Abel continuent également leurs recherches sur la poudre à canon. Ils étudient en ce moment l'influence qu'exerce la variation de sa composition sur les transformations chimiques et les effets de projection. Ils s'occupent plus spécialement à rechercher les causes des érosions plus ou moins considérables que produisent dans l'intérieur des canons les charges explosives. Malgré toutes les précautions prises pour préparer des charges qui ne détériorent pas l'âme ı canon, ces effets ont acquis une telle importance, avec arges énormes des canons de gros calibre, que l'on le l'érosion produite par une seule décharge.

La première hypothèse qui se présente est que l'action érosive de la poudre est due au soufre qu'elle contient. MM. Noble et Abel ont institué une série d'expériences avec de la poudre ordinaire et avec de la poudre contenant une proportion de soufre beaucoup plus grande et ils ont déterminé exactement l'importance de l'action érosive des produits de l'explosion.

De petites charges d'une poudre ne contenant pas de soufre ont eu une action érosive très inférieure à la poudre ordinaire; une autre poudre qui contenait une proportion de 15 pour 100 de soufre n'a pas eu plus d'effets.

La continuation de ces travaux aura, nous n'en doutons pas, d'heureux résultats pour nos connaissances sur la poudre à canon et pourra en améliorer la fabrication. Le professeur Himly, de Cassel, a fait dernièrement des recherches sur le même sujet et propose l'adoption d'une poudre dans laquelle les hydrocarbures remplaceraient le charbon et le soufre de la poudre ordinaire. Cette poudre aurait, entre autres avantages, celui de résister complètement à l'action de l'eau. L'ancienne recommandation de tenir toujours la poudre bien sèche n'aura plus de signification.

XI.

La différence extraordinaire de condition d'un agent explosif, avant et après ignition, nous amène à considérer l'état d'agrégation de la matière en d'autres circonstances. En 1776, Alexandre Volta remarqua que le volume du verre changeait sous l'influence de l'électrisation, par ce qu'il appelait la pression électrique. Le docteur Kerr, Govi et d'autres ont continué ces recherches, reprises de nos jours par le docteur George Quincke, d'Heidelberg, qui a trouvé que la température et la constitution chimique des diélectriques exercent une influence sur l'importance et le caractère du changement de volume soumis à l'électrisation. Le changement de volume peut, dans certaines circonstances, avoir lieu instantanément : c'est le cas du flint-glass, ou lentement comme pour le crown-glass; les limites d'élasticité diminuent dans les deux par électrisation, tandis que pour le mica et la gutta-percha, l'élasticité augmente par électrisation.

Un grand pas a été fait de nos jours vers l'appréciation nette des conditions de la matière, lorsque les molécules peuvent obéir individuellement aux forces qui agissent sur elles. Une décharge électrique à haute tension dans des tubes contenant des gaz très raréfiés (tubes de Geissler) a produit des phénomènes de décharge très intéressants et très instructifs. La pompe de Sprengel permet de faire le vide dans des proportions qui sont presque inconcevables, et à chaque degré la condition de la matière atténuée révèle des propriétés différentes lorsqu'on fait agir sur elle une décharge électrique ou une force magnétique. Le radiomètre de Crookes est venu donner un nouvel intérêt à cette question qui occupe en ce moment l'attention des premiers physiciens de tous les pays.

Jusqu'ici, pour produire une décharge électrique dans le vide, on employait la bobine Ruhmkorff; mais M. Gassiot a réussi à obtenir des phénomènes au moyen d'une batterie galvanique de 3000 éléments Leclanché. Le
Rue, en collaboration avec son ami le docteu
a dépassé tous ses prédécesseurs dans la prod
teries d'un potentiel élevé. Lors de sa conf
phénomènes de décharge électrique, faite à la
tution en janvier 1881, il employa une batterie
tion consistant en 14 400 éléments (14 832 Vol
un courant de 0,054 Ampères et produisait u
une distance de 0^{m},018. L'an dernier, il augme
des éléments qu'il porta à 15 000 (15 450 Vol
courant de 0,4 Ampères, courant huit fois pl
que celui dont il fit usage devant l'Institution

A l'aide d'un très puissant potentiel et d'u
faitement constant, M. de la Rue a pu ajouter
intéressants à nos connaissances de l'électrici
entre autres, que les remarquables phén
décharge stratifiée dans des tubes où l'on a
sont qu'une modification et une amplificati
mènes de l'arc électrique à la pression d
ordinaire. Il s'est servi dans ces expériences
phie, et il a pu arriver ainsi à un degré de
n'aurait pas pu atteindre autrement dans la c
phénomènes. Il a prouvé qu'entre deux poin
de l'étincelle est en raison du carré du nom
employés, pourvu que l'isolement de la batter
Les expériences de M. de la Rue prouvent
pressions, la décharge dans les gaz n'est pas
parler un courant, mais qu'elle a la nature
produite par une rupture. Alors même que la d
constante dans un tube où l'on a fait le vide
couches, ainsi qu'on peut le voir dans un mir
rapide, sont immobiles, elle présente un car
tion. A l'Institution Royale, M. de la Rue,
conférence, a présenté, à l'aide d'un grand tu
fait le vide, une imitation de l'aurore boréale
ses expériences que le point le plus brillant
devait se trouver à une altitude de 59 à 60 k
clusion du plus grand intérêt, et en opposit
mation de 450 kilomètres que l'on avait ridicul

Le président de la Société royale a fait des
décharge électrique l'objet de ses études d
années. Il a eu recours, dans ses expériences
spéciale de force électrique. Dans une note q
M. Spottiswoode décrit la nature de ses recher
plus clairement que je ne saurais le faire mo
eu depuis longtemps l'idée, dit-il, que la diss
vée dans les décharges électriques au travers d
devait être un élément essentiel de la décha
une rupture, et que les phénomènes de stratifi
être considérés comme des images agrandies
tant, mais latent, dans les circonstances o
sous l'empire de cette idée que les recherches
et les miennes ont été entreprises. La métho
introduire dans le circuit une intermittenc
particulière qui rendait sensible une décha

approchait un conducteur de la surface externe du
plication de cette méthode nous a permis de pro-
ficiellement des phénomènes variés, entre autres
stratification. Nous sommes ainsi amenés à une
conclusions parmi lesquelles je signalerai les sui-

strie, dans l'espace obscur qui l'environne, forme
ysique d'une décharge striée. Une colonne striée
nion de ces unités et l'incandescence négative est
localisée et modifiée par les circonstances.

igine de la colonne lumineuse doit être recherchée
négatif. L'état lumineux est une expression de
d'électricité négative, et les espaces obscurs sont
où le pôle négatif, qu'il soit métallique ou ga-
influence suffisante pour empêcher cette de-

temps que mettent les deux électricités à traverser
plus long que celui qu'ils mettent à traverser une
de fil, mais il est moins considérable que
ploient les radiations moléculaires pour traverser

du pôle négatif, surtout avec un vide parfait,
caractère de durée qu'on ne retrouve pas dans

la lumière avec une chaleur si peu considé-
dû en partie à la courte durée de la dé-
action aussi rapide que celle de chacune
la mobilité du milieu n'est pas appréciable ;
de temps aussi infinitésimales, le gaz lui-
avoir la rigidité et la cohésion du verre.

ne sont pas seulement des points où l'énergie
se convertit en énergie lumineuse, ils sont aussi
de matières.

conclusion était basée principalement sur
faites avec une bobine d'induction excitée
machine alternante sans l'intervention d'un com-
. Ce mode d'excitation aura une grande importance
recherches spectroscopiques et dans l'étude de la
magnétique, en raison de la simplification qu'elle
la construction des bobines d'induction, et sur-
ison du grand accroissement de forces qu'elle ap-
les courants secondaires.

herches prennent une importance plus grande en-
qu'on les rapproche de la physique solaire, et je
ssi dire stellaire.

firment cette opinion que les espaces intrastel-
sont pas vides, mais qu'ils sont remplis d'une
atténuée, comme celle que nous obtenons dans
où l'on a fait le vide. Désormais, on ne peut plus
la matière qui occupe les espaces stellaires est au
connaissances physiques et chimiques. Le
a déjà jeté la lumière sur la constitution chi-
conditions physiques du soleil, des étoiles, des
des nébuleuses. Nous possédons des photo-
scopiques de la photosphère, dues aux ingénieux procédés du docteur Huggins et du docteur Draper de New-York.

Aidé d'appareils très perfectionnés, l'astronome a pu récolter une riche moisson d'informations scientifiques pendant les courts instants des deux dernières éclipses de soleil, celle de 1879, visible en Amérique, et celle de mai dernier observée en Égypte par Lockyers, Schuster et par les astronomes du continent. On peut résumer ainsi les résultats de cette dernière éclipse. Des différences de température ont été découvertes dans l'atmosphère solaire. La constitution de la photosphère peut être maintenant déterminée, et il est prouvé qu'elle a une lumière qui lui est propre. On a de nouveau émis l'hypothèse d'une atmosphère lunaire. Il n'existe pas d'hydrocarbure dans le voisinage du soleil; mais il peut y en avoir dans les espaces qui s'étendent entre cet astre et la terre.

Ces résultats ont pour moi un intérêt particulier; car en mars dernier, je présentais à la Société royale une théorie sur la conservation de l'énergie solaire que j'appuyais sur les trois propositions suivantes :

1° La vapeur d'eau et les carbures existent dans les espaces stellaires et intraplanétaires;

2° Ces composés gazeux, bien que très atténués, peuvent être dissociés par l'énergie radiante du soleil;

3° L'effet de la rotation solaire est d'attirer vers les pôles les vapeurs dissociées et de les rejeter vers l'équateur après combustion.

C'est un sujet de satisfaction pour moi de voir que les observations faites concordent avec mon hypothèse. Les extensions lumineuses équatoriales, que les observations américaines ont révélées d'une manière si frappante, n'existaient pas en Égypte; mais le courant équatorial, que je suppose exister, ne peut être rendu visible que par la lumière réfléchie du soleil, lorsqu'elle est mélangée avec des poussières produites par des changements exceptionnels du soleil ou par une décharge électrique.

La présence occasionnelle du phénomène servirait seulement à contredire l'hypothèse, qu'il est produit par une matière planétaire divisée, car, en ce cas, sa présence serait permanente.

Le professeur Langley, de Pittsburg, a montré, au moyen de son bolomètre, que les rayons actiniques du soleil sont absorbés en grande partie dans l'atmosphère solaire et non dans l'atmosphère terrestre; et le capitaine Abney a trouvé par sa nouvelle méthode photométrique que l'absorption due aux hydrocarbures a lieu quelque part entre l'atmosphère solaire et l'atmosphère terrestre. Pour établir avec plus de certitude ce résultat, il a transporté dernièrement son appareil au sommet du Kiffel, dans le but de diminuer la quantité d'air atmosphérique terrestre entre la terre et le soleil, et il doit faire une communication sur ce sujet devant une de vos sections.

Les espaces stellaires, remplis d'une matière due aux hydrocarbures et aux vapeurs aqueuses, établissent une continuité matérielle entre le soleil et ses planètes, et entre les innombrables systèmes solaires dont l'univers est composé.

Si la théorie des actions et des réactions chimiques se confirme, nous pourrons établir certaines conditions de dépendance et de conservation thermiques, dans lesquelles nous trouverons des principes de haute perfection que nous pourrons aussi appliquer aux nécessités plus humbles de la vie humaine.

Ainsi se trouvera établi ce fait, que dans le grand atelier de la nature il n'y a pas de ligne de démarcation à tracer entre les spéculations les plus idéales et la pratique la plus ordinaire. Toutes nos connaissances tendent à un grand résultat : l'affirmation de l'existence d'un Créateur.

Aussi, nous tous, membres de l'Association britannique, compagnons de travail dans toutes les branches de la science, nous devons prendre courage, en répétant ces mots du grand poète américain, Longfellow :

« Soyons toujours debout et travaillons; que notre cœur soit prêt à tous les destins. Achevons l'œuvre commencée, Poursuivons des œuvres nouvelles. Sachons travailler et attendre.

WILLIAM SIEMENS.

PSYCHOLOGIE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS. — CLINIQUE DES MALADIES MENTALES

COURS DE M. BALL

De la folie religieuse (1).

Messieurs,

Il est encore aujourd'hui, parmi les grands héritiers de l'école française, des aliénistes éminents restés fidèles à la doctrine d'Esquirol et qui admettent l'existence des monomanies.

Ils demeurent convaincus qu'un seul genre de conceptions délirantes, une seule espèce d'impulsions pathologiques peut envahir la scène intellectuelle sans porter préjudice, pendant un temps assez long du moins, à l'équilibre des autres facultés. Cette opinion, nous devons en parler avec respect, car c'est l'opinion de nos anciens, c'est l'opinion de nos pères, c'est l'opinion de nos maîtres.

Et cependant, l'axe intellectuel de la génération présente s'est entièrement déplacé à cet égard. Falret père, un des premiers, s'est élevé avec une énergie soutenue contre la doctrine de la monomanie. Presque isolé à son époque, considéré surtout comme un logicien avide de controverse et s'attachant à des questions de mots, Falret a vu ses idées triompher graduellement, même pendant sa vie, et aujourd'hui son triomphe est bien complet.

On reconnaît, en effet, qu'il existe chez les aliénés un trouble général des facultés intellectuelles et morales, perturbation d'ensemble des fonctions cérébrales ; on re naît que longtemps avant de présenter un affaiblissem la mémoire ou du raisonnement, plus d'un aliéné pré une perversion totale des sentiments, des affections e instincts. Plus on marche dans cette voie, plus on tache à cette analyse ; plus on approfondit le problème on demeure convaincu que les manifestations psycholo de la folie constituent un ensemble dont on ne saura quement démembrer les parties.

Il n'en est pas moins vrai que, dans certaines for délire, les aberrations mentales se groupent aut centre commun et constituent une prédominance de certaines idées, de certaines tendances, qui sem sorber, pour ainsi dire, tout ce qui les entoure et une sorte de conscription forcée à toutes les facultés dividu. Le délire ambitieux, le délire des persécutio l'ordre des conceptions délirantes, la folie homicid l'ordre des impulsions irrésistibles, nous offrent de ples classiques de ce qu'on nomme aujourd'hui de partiels.

Et si j'ai choisi la folie religieuse pour sujet de férence, c'est d'abord parce que cette forme de vés un type accompli de délire partiel ; c'est ensuite par est bien plus fréquente qu'on ne le pense en général dans les livres classiques, dans les mémoires qui se tous les jours, on voit se produire une assertion qu garde comme erronée. On dit que la folie religieuse décroissance, qu'elle n'est plus de notre siècle ; qu'a d'hui les soucis matériels, les agitations de la politiq détourné les intelligences de cette voie et leur ont tr sillon tout nouveau.

Messieurs, si les formes extérieures de la société changer, la nature de l'homme ne change jamais ; il toujours des religions, parce que le sentiment relig un sentiment primordial de l'esprit humain. Sans d ne voit point aujourd'hui, comme au temps des crois peuple tout entier partir flamberge au vent pour all fendre les infidèles. Mais je suis porté à croire que au temps où l'exaltation religieuse présentait la plus tensité, la masse de la population était assez indiff le peuple en général partage assez volontiers l'opin Chinois, pour lesquels la religion est certainement u excellente, mais le commerce vaut encore mieux.

Or, s'il est un fait démontré par l'histoire, c'est idées religieuses acquièrent une prédominance marq époques d'agitation, de luttes et de réformes. C'est au moment où les religions se fondent et s'écroule s'exaltent certains esprits, qui sont en assez grand pour fournir un affluent considérable au fleuve de tion mentale.

Il est deux de ces malades don parler parce qu'ils représenten et qui méritent soigneus l'autre.

Le premier, que je

---

(1) Voy. dans la *Revue scientifique* du 8 juillet 1882, une leçon de M. Ball *sur la Folie du doute*. L'une et l'autre conférence paraîtront prochainement dans un livre intitulé *Leçons sur les maladies mentales*.

st un homme d'une cinquantaine d'années, d'une élevée, d'une figure douce et d'une physionomie C'est un ecclésiastique ; il fut ordonné prêtre à gt-cinq ans, et pendant quelques années il exerça s sacerdotales. Mais, dès cette époque, une santé anémie, des palpitations de cœur, le forcèrent de abord, puis bientôt d'abandonner son ministère. ns, il fut pris d'une sciatique violente, qui le tter l'état ecclésiastique. J'insiste sur ce fait ; la aladie généralement très peu grave, peut être cause d'un dérangement profond de l'équilibre

c, peu après l'âge de trente ans, notre homme d'exercer ses fonctions pastorales : c'était un dé- endant, fils de cultivateurs aisés, il n'était pas res et la misère ne paraît avoir joué aucun rôle istence pathologique ; il semble n'avoir jamais conditions nécessaires à la vie matérielle. Mais pe, depuis 1870, il entend des voix. Il est impor- r ce fait. D'une manière habituelle, si les fous re- hallucinés, c'est par l'organe de la vue que com- troubles sensoriels. Il semble évident que, chez sont les hallucinations de l'ouïe qui ont com- ; les voix qui lui parlaient lui paraissaient r l'électricité, il se figurait qu'on se servait r le tourmenter. Cet état dura pendant trois ls Dieu l'éprouvait, dit-il, par l'électricité, it parfois des idées contraires au sixième

lui apprit que c'était bien sa voix divine qui aux hommes par son intermédiaire. Depuis de ées, il est agent de Dieu, il est son écrivain, il a dictée. C'est, comme vous le voyez, la théorie on littérale. Plus tard, les hallucinations de la mencé, des apparitions célestes se sont montrées nfant Jésus dans un bouquet de fleurs. Une ré- ine lui apprit qu'il était ordonné évêque et qu'il r sur la poitrine une croix d'évêque. A partir de , il est allé promener ses divagations dans les réunions publiques, et, poussé par cette manie un si grand nombre d'aliénés, il a commencé neuse correspondance. Il a écrit à l'évêque de pape, au maréchal de Mac-Mahon, aux 363. s le voyez, il prenait ses mesures pour être en avec tous les partis.

dit-il, est de fonder la théocratie universelle. it régner sur terre à la place de tous les rois. ce but, le gouvernement français doit créer rie divine, et naturellement c'est le malade occupera le poste de chancelier divin. Il lui francs d'appointements. Ce chiffre est tou- p suivante : vin mille francs, parce oxera, ne produira plus Dieu auront été

t du ministre des affaires étrangères ; on lui remettra une somme de 30 000 francs, une fois payés, pour construire dans son pays natal un château qui sera le siège de la chancellerie divine. On doit enfin lui payer quatre ans d'arrérages de ses appointements. Ces conditions, une fois remplies, on verra régner la paix universelle, la France jouira d'une prospérité extraordinaire et la papauté sera replacée à son rang légitime.

Mais, dans ces derniers temps, l'inspiration divine lui apprend qu'il est temps de passer des paroles aux actes. Il part donc pour Paris, se rend à l'Élysée et demande à entretenir le président de la République de ses projets. Arrêté et conduit à Sainte-Anne, il accepte avec résignation cette nouvelle tribulation que la Providence lui envoie pour éprouver sa foi.

Messieurs, vous le savez, les écrits des aliénés n'ont pas moins d'importance que leurs discours. Les manuscrits volumineux que je vous présente sont ornés d'une calligraphie toute spéciale. Lorsque notre malade écrit le nom de Dieu, il se sert de lettres capitales d'une hauteur extraordinaire ; il met trois points sur les *i*, trois barres sur les *t*, en l'honneur de la sainte Trinité. Ses ratures, car il en fait, sont d'énormes carrés d'encre. Mais, ce qui est le plus remarquable, c'est la formule sacramentelle par laquelle il commence tous ses écrits :

« Dieu, dont la voix parlante et l'adorable petit bruit sont, à toute oreille humaine *gauche*, comme une garde divine, dit les paroles suivantes. »

On le voit, d'après sa propre confession, notre malade est un halluciné unilatéral. Il le dit fort bien, c'est uniquement à gauche que Dieu lui parle. Jamais il n'entend la voix divine du côté droit.

A côté de ce malade, atteint d'une véritable monomanie religieuse, nous placerons ce jeune employé de vingt-six ans, que nous vous avons présenté il y a quelques jours. Ce sujet, bien portant jusqu'à ces temps derniers, était resté vierge de toute idée mystique. Il était croyant, nous dit son père, mais ne pratiquait pas. Depuis cinq semaines, il paraissait étrange, et ses habitudes, jusque-là parfaitement régulières, s'étaient dérangées. Le dimanche qui a précédé son arrestation, il se rendit à son bureau pour travailler, croyant être au samedi. C'est là, messieurs, un fait déjà fort grave, car il faut être déjà bien malade pour perdre ainsi la notion des jours. Le lundi suivant, il commit au bureau une foule d'extravagances, invita ses collègues à se rendre avec lui à Saint-Vincent-de-Paul et donna un autre rendez-vous à Notre-Dame, pour le lendemain à sept heures du matin. Il rentra chez lui à minuit, sans pouvoir donner aucune explication sur cette arrivée tardive. Le lendemain mardi, il fut arrêté à Notre-Dame et conduit à la préfecture. Il voulait établir son domicile sous le maître autel, il se livrait à des génuflexions, à des prosternations, et baisait la terre. Il avait des hallucinations prononcées de l'ouïe. Dieu l'inspirait ; il entendait ses ordres, il chantait, par ordre divin, des chansons qui n'étaient point toujours édifiantes. Enfin, depuis son entrée dans le service de la clinique, il obéit à toutes les injonctions qui lui sont faites au nom de Dieu.

C'est à dessein, messieurs, que j'ai rapproché les deux malades dont je viens de vous rappeler l'histoire. Le prêtre est un vrai type de délire partiel, c'est un véritable cas de folie religieuse. Le jeune employé, au contraire, est un excité maniaque, chez qui les idées mystiques ont momentanément pris le dessus et constituent pour ainsi dire le masque du délire. Mais il ne faut point confondre cette perturbation générale de l'esprit avec le délire partiel dont je viens de vous présenter un si remarquable exemple; et ce n'est point là une simple question de mots; il s'agit d'un diagnostic de la plus haute importance, au point de vue pratique. En effet, le jeune maniaque guérira certainement; il est entré déjà en convalescence. Le prêtre, au contraire, est atteint d'un délire essentiellement chronique et incurable, qui se terminera certainement par la démence.

Occupons-nous maintenant, messieurs, de cette maladie dont je viens de vous présenter un type. Étudions ensemble la marche, l'évolution et les caractères essentiels de la folie religieuse.

Messieurs, s'il est possible de voir éclater brusquement la folie religieuse dans des conditions dont j'aurai à vous parler bientôt, il n'en est pas moins vrai que les candidats à cette forme de délire présentent presque toujours dans leurs antécédents de fortes prédispositions à ce désordre intellectuel; et d'ailleurs, nés dans un milieu presque toujours saturé d'idées mystiques, ils reçoivent une éducation qui surchauffe à certains moments les exaltations du sentiment naturel.

Dans un grand nombre de monomanies, je pourrais presque dire dans la plupart des délires partiels, il est une formule qui s'applique à la plupart des sujets. La folie du malade n'est que l'hypertrophie de son caractère normal. Cette hypertrophie, vous la trouverez chez les aliénés religieux.

Voyons d'abord la naissance; l'aliéné mystique est né le plus souvent de parents religieux, et de bonne heure il s'est adonné à des pratiques assidues de piété. En second lieu, l'éducation, comme nous l'avons déjà dit, joue ici un rôle des plus importants; dès le début elle exerce une influence puissante sur le développement de l'individu. En formulant ainsi les origines de la folie religieuse, je ne veux pas attaquer l'esprit religieux en lui-même. Nous savons qu'il existe dans toutes les branches des connaissances humaines de puissantes intelligences qui allient une piété fervente aux dons intellectuels les plus précieux. Mais la plupart de ceux qui sont atteints de folie religieuse sont dès le principe des faibles d'esprit; leur intelligence médiocre s'attache surtout aux formes extérieures, aux petites pratiques de la religion; ce sont des gens adonnés aux dévotions puériles; ils perdent pied en présence des excitations de tout genre que leur apporte le culte religieux. Aussi voit-on parmi ces malades beaucoup de prêtres manqués, de pasteurs sans troupeau, de prédicateurs sans emploi. L'histoire de notre homme vient à l'appui de cette donnée. Mais ce serait une erreur de croire que tous les aliénés de cette espèce sont des faibles d'esprit. Parmi les fondateurs de religions, dont plusieurs étaient des aliénés, il s'est trouvé de grandes pe ou tout au moins de puissantes intelligences; i de citer Luther et Mahomet. Mais ici, les fait pèchent par excès. Luther et Mahomet étaient C'étaient des névropathes, qui ont dirigé vers l religieuses leur suractivité cérébrale.

Le sujet ainsi préparé grandit. Il arrive à une tique, vous le savez, dans l'histoire de l'aliénati à la puberté. A ce moment, il se fait une sorte morale, qui les fait pénétrer en quelque sorte tibule de l'édifice pathologique; les idées d naissent et se développent, un sentiment profo se manifeste, les malades conçoivent un grand vie et des intérêts terrestres. C'est à ce moment sinent au plus haut degré les vocations reli poussent les garçons au séminaire et les filles a

A cette époque on peut déjà voir se manifest tômes les plus graves; les hallucinations entre surtout les hallucinations de la vue. Les mystiq ont assez souvent des visions célestes, et c'est i plus importants, comme vous le verrez bientôt.

Les hallucinations de l'ouïe viennent, en gé borer celles de la vue, mais plus tard, et les app plètes marquent une période plus avancée de l tiens à vous faire observer que chez notre ma contraire par les troubles auditifs que la ma mencé. C'est là une marche tout à fait exceptior

Quel que soit l'âge auquel débute la maladie, une période d'incubation parfois assez longue moment que se manifestent les insomnies opini lesquelles le malade se trouve si souvent visit lestes apparitions.

Des troubles divers du système nerveux vie se combiner aux premiers symptômes de cet ét L'hystérie, l'épilepsie, les extases, la catalepsie servées à ce moment; chez les femmes, la chlo norrhée; chez les hommes, l'hypocondrie vie compliquer la situation.

Mais ce qui caractérise essentiellement cette riode, c'est une profonde incapacité de travail, à une inquiète activité. Les malades fréquente duité les exercices religieux, entendent des sern les missions; ils dévorent les livres de piété e leurs pratiques de dévotion que pour se plon méditations profondes. Par une conséquence i abandonnent leur carrière et négligent leurs de sionnels, ils quittent leur famille et deviennent inutiles de la société.

On voit, surtout chez les femmes, se produ ment les signes d'une certaine excitation sexuel

Il existe en effet un rapport presque constant religieuse et l'excitation sexuelle, à tel point q croire que ce sont les mêmes cellules cérébral aux deux phénomènes. C'est là, mess grands caractères qui distinguent autres monomanies.

e de la folie religieuse peut être divisée en trois
a période du développement, la période d'état, la
déclin.

la folie éclate brusquement sans cause connue ;
la plupart des cas, il existe une longue période
ion dont je viens de vous tracer l'histoire.

on du délire résulte le plus souvent d'un *trauma-*
l, d'une émotion pénible, d'un amour contrarié;
is, elle succède à une maladie plus ou moins
ien à une série de veilles et d'abstinences pro-
'on peut regarder comme l'équivalent d'une ma-
s sont, les effets, les conséquences de l'ascétisme.
nes qui désirent se procurer des visions et qui se
es macérations sans fin et sans nombre finissent
ujours par atteindre le but.

ne cause très fréquente de délire religieux, ce
ssions, ce sont les sermons véhéments, ce sont
tions qui peignent en vives couleurs les calamités
Nous avons vu, il y a deux ans, à la clinique,
fille de mœurs très pures qui s'imaginait qu'elle
la maîtresse du diable depuis que son intelli-
profondément remuée par des sermons qu'elle
dans l'église des capucins.

d de l'Irlande, en pays protestant, une épi-
mystique se manifesta, il y a quelques an-
de prédications destinées à amener un réveil
mme les jeunes filles et les enfants, qui
l'épidémie le plus grand nombre de victimes,
en même temps des phénomènes névropa-
s, le peuple, qui n'y entend pas malice, donnait
die le nom de religion hystérique (*hysterical*

ontrons ici le deuxième caractère fondamental
ie, elle est essentiellement épidémique et conta-
, dans la prochaine leçon, je me propose de vous
ement l'histoire de quelques-unes des principales
de ce genre qui se sont produites à des époques

mme toutes les autres variétés du délire, la folie
peut offrir deux formes principales : la forme
et la forme dépressive.

ute, le diable joue toujours un grand rôle dans
pations des saints. Ils se trouvent constamment
ec lui; ce n'est, il est vrai, que pour le vaincre
chasser. Mais le rôle de Satan est tout autre
est le maître et qu'il tyrannise ses victimes. Au
prend cette forme, on donne le nom de démono-
ous étudierons cette variété de folie dans la leçon
.

forme expansive, au contraire, la foi triomphe;
re s'allie presque invariablement à des idées
touchent, par certains côtés, au délire des
mmes s'attribuent le rôle de mère de Dieu;
prophètes ... messies, et le
re plus mo-

C'est là, messieurs, le troisième caractère essentiel de la folie religieuse, les idées ambitieuses.

Mais la période d'état de la théomanie est le règne de l'hallucination. Entouré de visions célestes, le malade voit le ciel entr'ouvert, la divine lumière l'enveloppe de ses rayons, et des créatures angéliques s'empressent autour de lui quand il n'est pas assailli par des esprits infernaux.

Les hallucinations tactiles et surtout sexuelles occupent également une place importante parmi les symptômes de la maladie. Enfin, les hallucinations de l'ouïe, venues plus tard, complètent le délire en lui donnant un caractère de précision. Ce sont tantôt des révélations, ce sont des prophéties, ce sont des missions, ce sont enfin des ordres pareils à ceux que notre malade entend par l'oreille gauche.

Telle est l'origine du danger que présentent ces sujets. Ils ne se contentent pas toujours du rôle de prédicateurs et croient souvent devoir passer à l'action.

Parmi les violences que peut exercer l'aliéné religieux, les plus fréquentes sont celles qu'il exerce sur lui-même. Rien de plus habituel que les mutilations chez les adeptes de la théomanie.

On connaît l'histoire de ce paysan fanatisé qui, après avoir entendu prêcher des missions en Bretagne, quitta sa famille et ses affaires pour mener une vie errante dans la campagne. Un soir, il entre dans une maison où une assemblée nombreuse était réunie; il raconte avec une éloquence primitive les souffrances qu'il endure volontairement dans sa nouvelle existence pour l'amour de Dieu, il arrache des larmes à l'assistance; puis, tout à coup, il s'écrie : « Jésus-Christ m'est apparu et m'a dit : Comme j'ai donné mon corps tout entier pour ton salut, je t'ordonne de me sacrifier ta main gauche! Et je l'ai fait, ajoute-t-il. » A ces mots, il dégage de son manteau son bras gauche entouré de linges sanglants; puis, arrachant les lambeaux de ce pansement, il montre aux assistants, effrayés et surpris, un moignon sanglant; il venait, en effet, de s'abattre la main gauche, et, sans les secours empressés qu'il reçut, il serait mort probablement par hémorragie.

Il est une autre torture que les malades se plaisent souvent à s'infliger, c'est la crucifixion; et, sous ce rapport, ils jouent tantôt un rôle actif, tantôt un rôle passif. Plus d'un aliéné a cloué ses propres enfants sur la croix. Plus d'un aliéné s'est crucifié lui-même et, avec une ingéniosité perverse, après s'être servi de la main droite pour s'enfoncer des clous aux deux pieds et à la main gauche, il a trouvé le moyen de se transpercer la main droite, restée seule libre.

Mais ce sont là des manifestations destinées, le plus souvent, à réveiller l'attention d'un public indifférent. Il n'en est pas de même du suicide, l'une des conséquences les plus fréquentes de la théomanie, ni de l'assassinat auquel ces malades sont souvent poussés par une voix mystérieuse.

Un paysan allemand croit devoir renouveler le sacrifice d'Abraham sur la personne de son fils unique, âgé de quatorze ans; chose étrange, l'enfant y consent, et il est égorgé par son propre père.

On connaît aussi l'histoire de cette dame qui, réveillée au

milieu de la nuit par une apparition céleste, vit un ange qui lui ordonnait d'envoyer au ciel sa petite fille âgée de dix-huit mois. Elle se leva, et, après avoir couronné son enfant de roses blanches, elle prit un couteau et lui ouvrit le cou.

L'un des faits les plus connus de cette tendance homicide est celui que rapporte Esquirol. Un malade, enfermé depuis de longues années, croyait avoir le don de reconnaître ceux qui étaient en état de grâce. Il éprouvait aussitôt le désir de les égorger pour les envoyer droit en paradis. Il leur disait alors sur le ton de la plus parfaite bienveillance: *Approchez, que je vous tue.*

Un malheureux infirmier, qui passait un jour à sa portée, fut assommé avec un pot à tisane en étain; il eut une fracture du crâne et mourut quelques heures plus tard.

Enfin, pour compléter la série de leurs délits, les aliénés religieux sont souvent poussés à mettre le feu.

On le voit donc, les malades de cette catégorie peuvent toujours être dangereux, surtout quand ils ont des hallucinations; il est donc toujours utile de les enfermer; il n'en est pas moins vrai que plusieurs d'entre eux restent parfaitement inoffensifs jusqu'à la fin de leur vie; mais on a toujours raison de s'en défier.

Au milieu de cette carrière triomphale, semée de visions célestes, et pendant laquelle les illuminés ne voient chez tous ceux qui contestent leur mission divine que des suppôts du diable et des serviteurs de l'enfer, il leur arrive plus d'une fois, et c'est là un caractère important de la maladie, d'éprouver des accès violents de doute et de désespoir. Dieu les abandonne, Dieu ne les a jamais appelés. Le démon les assiége ; ils ont un sentiment profond de leur propre indignité et se croient incapables d'accomplir la mission providentielle dont ils sont chargés. Ils redoublent alors de ferveur, de prières et de macérations, et bientôt les effets de ce régime se font sentir. Plus d'un mystique, privé momentanément de ses visions célestes, a fait renaître ses hallucinations en se livrant au jeûne, à l'abstinence et à l'exaltation. La folie reprend alors son cours ordinaire.

La durée de la période d'état dont nous venons de parler peut être extrêmement longue. Elle couvre souvent une surface de plusieurs années. Mais placés dans des asiles ou entourés de conditions favorables, ces malades, après un certain laps de temps, tendent à se calmer. L'insomnie disparaît, la santé s'améliore, l'esprit se repose, et bientôt ils arrivent à une sorte de résignation paresseuse qui constitue la troisième période de la maladie. A ce moment, ils subissent, disent-ils, un temps d'épreuve ; mais leur martyre portera ses fruits, l'heure marquée viendra et ils sortiront triomphants de la captivité où ils étaient retenus. En attendant, ils vivent souvent en bonne intelligence avec leurs camarades et leurs gardiens et se rendent utiles dans l'intérieur de la maison. Néanmoins, ils sont toujours dangereux et l'on doit les surveiller de très près.

Mais peu à peu les hallucinations s'évanouissent, le délire devient moins actif, les facultés intellectuelles s'émoussent et le malade verse peu à peu et par une pente douce dans la demi-démence; les idées fixes persistent au moins à l'état de vestige pendant fort longtemps, mais l'usu produit ses effets et l'activité du délire s'est engourdie.

Le pronostic de la théomanie est extrêmem guérisons sont rares; mais on voit assez souv sions temporaires. C'est ce qui explique pour rétiques, après avoir reconnu leurs erreurs, de nouveau dans les mêmes idées et ont l'Église, comme relaps, au bras séculier. C souvent des malades, qui, après avoir déliré longtemps, étaient revenus provisoirement avaient éprouvé plus tard une rechute dont punis avec toute la rigueur des lois.

Nous nous sommes occupé jusqu'ici de gieuse dans sa forme la plus brillante, la plus la plus communicative : c'est la forme ambitie et mystique.

Il nous faut maintenant étudier la questio opposée. Après le ciel, l'enfer; après l'exaltat poir; après ces visions radieuses qui transport dans le septième ciel, les apparitions monstr tures anticipées, les tourments d'un enfer imaginaire, n'en est pas moins très réel; car, si bien le grand poète anglais, « l'esprit est meure ; il peut se créer un enfer au milieu du au milieu de l'enfer (1) ».

Au point de vue historique, l'importance dépressive est de beaucoup inférieure à cell expansive. Ce sont les théomanes qui ont fond nouvelles, qui ont sauvé des royaumes, renver et bouleversé en un mot la face du monde.

Le délire des fous qui, au lieu d'être en c avec les puissances célestes, sont en rapport a infernaux, est beaucoup moins fertile en consé rales ; mais il est au moins aussi riche en cata viduelles et locales, et c'est presque exclusi histoire, si dramatique et si attrayante, qu'e livre si justement célèbre de M. Calmeil.

La folie religieuse à forme dépressive compr gories, ce sont :

Les damnés;
Les sorciers ;
Les possédés.

Messieurs, il existe une forme simple de l hallucinations, dans laquelle le fond même d crainte de la perdition éternelle. M. Macario d lire par le mot de *démonomanie*.

Le point de départ de ce délire est souv apparence; c'est une parole entendue par ha des lectures édifiantes qui tendent à provoq mystiques et qui peuvent conduir nation mentale; ce sont des

(1) Milton, *Paradis perdu*

it des remords, conséquence de péchés, tantôt intôt réels. Enfin ce sont des hallucinations et allucinations de l'ouïe. Le malade entend des épètent qu'il est damné, et il accepte sans discondamnation.
avoir des hallucinations, il faut être déjà mas les aliénés qui se croient en état de perdioint hallucinés, ils sont du moins prédisposés exception à la folie, et voilà pourquoi sans ses souvent frivoles peuvent les précipiter dans

marquer que l'idée de la perdition sans autre et sans trouble sensoriel est incontestablement chez les protestants que chez les catholiques. doctrine de la prédestination, interprétée dans eur, est faite, selon les théologiens, pour tranrit, mais c'est à la condition de l'interpréter favorable. Lorsque, au contraire, on vient à sa sens inverse, ce qui est arrivé à plus d'un m résulte une idée fixe qui conduit presque inà l'aliénation mentale. Je ne prétends point il s'agisse ici d'un rapport de cause à effet. Il te avoir l'esprit déjà malade pour s'abandonner s de cette espèce; mais enfin, pour les prédises d'achoppement est toujours là. Il faut y rainte qui, surtout aux époques de ferveur ursuivi bon nombre de protestants, la crainte le péché irrémissible. Le célèbre John Bue un exemple frappant; dans son autobiogrant naïf et fervent, type du protestantisme exalté ses inférieures, raconte comment il se croyait voir écouté le son des cloches, pour avoir joué t commis d'autres péchés du même genre. On nt trouver des exemples de démonomanie chez s, et j'ai eu l'occasion de vous en montrer un st celui de ce petit sacristain qui, pour avoir isait-il, en état de péché mortel, avait perdu se trouvait damné, parce que, ayant perdu son ouvait plus se repentir.
ence de ces sentiments, on voit les sujets prax-mêmes des mutilations étendues, et surtout ons des organes génitaux. D'autres, sous l'inmême préoccupation, commettent des meurtres ats; tel est cet homme cité par Pinel, qui, au rmon, se croyant damné, rentra chez lui, et its, pour leur épargner le même sort. Souvent eme de délire conduit au refus de nourriture. gne de manger », dit le malade, et il refuse aliment.
ux idées qui conduisent fréquemment à : ce sont la croyance à l'immortalité et l'impulsion au suicide. Dans le toutes les malades dont il est ront jamais, et qu'elles

uicide

qui persécute la plupart des aliénés qui se croient éternellement perdus. C'est là une contradiction apparente, qui s'explique cependant assez logiquement par le désir d'en finir avec les incertitudes d'une situation intolérable.

Nous l'avons dit au début, les lypémaniaques qui se croient damnés sont, dans bon nombre de cas, exempts d'hallucinations; quand celles-ci se produisent, elles servent en quelque sorte de transition entre la forme simple que nous venons de décrire et la forme plus compliquée qui constitue la *possession*.

C'est ici qu'apparaît l'un des phénomènes les plus curieux et les plus caractéristiques de l'aliénation mentale: le dédoublement de la personnalité, qui existe sans doute dans une certaine mesure chez tous les hallucinés, mais qui acquiert son expression la plus complète chez les possédés. C'est cet état psychologique qui vient donner un corps à leur délire et transformer en réalités palpables et sensibles les idées lugubres qui flottent dans leur esprit. C'est alors que le sujet se croit habité par un esprit immonde, dont il sent nettement la présence, et dont les pensées, les impulsions et les actes viennent se mêler et se confondre avec les productions spontanées de son propre esprit.

Il nous reste à parler des sorciers, qui, charlatans ou aliénés, ont joué un rôle immense au moyen âge et ne sont point encore absolument discrédités aujourd'hui.

S'il s'agissait seulement de ces imposteurs qui, au milieu d'une population ignorante et grossière, se prétendent armés d'un pouvoir surnaturel, la science n'aurait vraiment pas à s'occuper d'un pareil sujet; mais il est absolument incontestable que, même de nos jours, il est des hallucinés qui croient positivement être entrés en rapport avec le diable et avoir assisté à ces réunions fantastiques où les sorciers s'assemblent pour se livrer aux pratiques d'un culte à rebours.

On peut se demander, en présence des récits plus ou moins concordants des accusés dans les procès du moyen âge, s'il n'a point existé, à une certaine époque, des réunions affectées à des cérémonies monstrueuses. Les rapports de l'Europe occidentale avec l'Orient musulman, où l'on trouve encore aujourd'hui des adorateurs du diable (les Yézidis) et des religions étranges, comme celle des Druses, ont pu introduire parmi nous des sectes dont les réunions ont bientôt dégénéré en festins tumultueux. Quoi qu'il en soit, au dire des sorciers, le sabbat était une sorte de foire publique, tenue dans des lieux écartés. On s'y livrait à des tours de force grotesques qui ne dépassaient point peut-être les capacités de nos prestidigitateurs modernes. On y rendait un hommage obscène au diable, qui se montrait tantôt sous une forme humaine, tantôt sous la figure d'un animal. On s'y livrait à des repas fantastiques où la chair humaine jouait un grand rôle; on y mangeait des jambes de sorciers et d'autres mets analogues. Non seulement les sorciers et les sorcières se livraient les uns aux autres, mais l'honneur suprême consistait à s'unir au diable en personne. Toutes les sorcières paraissaient extrêmement flattées quand elles pouvaient se vanter d'avoir été les maîtresses de Satan.

Qu'il y ait eu ou non un fond de réalité dans ces récits, il est incontestable que l'aliénation mentale a joué un rôle immense chez les sorciers, dont plusieurs étaient sans doute dupes et charlatans à la fois. Aujourd'hui, la sorcellerie ne se rencontre guère que chez des individus isolés. On a prétendu que ce genre de délire ne se rencontrait plus que chez les paysans; c'est là une erreur, car j'ai eu souvent l'occasion d'en rencontrer des exemples chez des habitants de Paris et même chez des gens assez cultivés. J'ai vu, il y a quelques années, un homme fort intelligent et d'un esprit cultivé; il s'était adonné à des invocations surnaturelles après avoir lu certains ouvrages de spiritisme, et il avait fini par évoquer un mauvais esprit; mais, semblable à ces enchanteurs maladroits qui, faute de connaître les formules sacramentelles, après avoir fait paraître le diable, ne pouvaient plus se débarrasser de lui, il était resté tête à tête avec son persécuteur, et se croyait lié par un pacte irrévocable, qui le rendait esclave du démon auquel il avait voulu commander.

Messieurs, si nous établissons un parallèle entre la forme dépressive et la forme expansive de la folie religieuse, nous verrons qu'il existe entre elles de nombreuses ressemblances. L'une et l'autre se correspondent par la multiplicité des hallucinations, par la tendance au développement épidémique, par la prédominance même exagérée des troubles hystériques et convulsifs, enfin par l'excitation sexuelle. Cependant la démonomanie diffère de la théomanie par sa plus grande curabilité. C'est surtout dans les cas de folie épidémique que l'on parvient à guérir les malades en les disséminant et en les arrachant du milieu où leurs idées ont pris naissance. Cependant il existe des cas de guérison chez des malades isolés et surtout chez les possédés. La lypémanie simple, sans hallucinations, qui se manifeste uniquement par la crainte de la damnation, est beaucoup plus opiniâtre et plus difficile à guérir.

Quand la maladie persiste longtemps, elle se termine presque toujours par la démence.

BALL.

ZOOLOGIE

THÈSES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

M. AL.-NIC. VITZOU

Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les crustacés décapodes.

Un élève du laboratoire de physiologie de la Sorbonne, M. Vitzou, a récemment soutenu, devant la Faculté des sciences de Paris, une thèse riche en aperçus nouveaux et en observations intéressantes. Élève à la fois de M. Paul Bert et de M. de Lacaze-Duthiers, M. Vitzou réunissait la grande somme de connaissances indispensables pour mener à bien cette délicate et complexe question de la mue des crustacés; pour la bien traiter, il fallait être, en effet, tour à tour expérimentateur, chimiste et anatomiste de talent.

Bien des auteurs se sont occupés de la structu des crustacés; néanmoins, les détails de la cons la carapace étaient encore, pour la plupart, ignor imparfaitement connus : cela tient à ce que les a qui ont abordé cette étude, au lieu de suivre les pas à pas dans leur évolution et alors qu'ils ne sc core encroûtés de sels calcaires, se bornaient exc à examiner la carapace constituée, à une époque la mue. Cette méthode était assurément défectue simple considération fut, en quelque sorte, le pc part des recherches de M. Vitzou.

Cet observateur a pensé qu'il y avait lieu d'étud ture du tégument, non point seulement à une é gnée de la mue, alors qu'il est définitivement mais encore et surtout au moment même de la n médiatement après. Dans une foule de circonsta bryogénie d'un organe ne vient-elle pas éclairer d' l'étude de cet organe parvenu à l'état adulte? M. V qu'il en devait être de même pour le sujet qui n et nous allons voir à quels résultats intéressants cette idée.

Jusqu'à présent, on a décrit les téguments de comme composés d'une couche chitineuse (c d'une couche molle sous-jacente (derme ou chori zou montre nettement l'existence d'une couche entre ces deux assises. Cet épithélium se ren tous les crustacés qui ont fait l'objet de ses étude le nom d'*épithélium chitinogène*. Les cellules dans sa constitution sont cylindriques et se term rieurement par des prolongements, qui tantôt fo membrane basale, tantôt s'unissent aux fibres c du derme.

Pendant la mue, les cellules chitinogènes s'all sidérablement; bientôt après, on leur trouvera sion moitié moindre. Ce dernier fait tient à ce q la plus externe des cellules s'isole pour donner la carapace, par des épaississements successifs; c donc point une sécrétion du derme (H. Milne-Edw provient point non plus de l'aplatissement et de l cellules superficielles (Lereboullet).

A des époques éloignées de la mue, on peut dans la couche chitineuse les diverses parties sui

1° Une couche externe extrêmement mince, d'une coloration jaunâtre : c'est une véritable c correspond à la couche épidermique de Lavalle e cule de Williamson; elle est partout continue et d'interruption que pour le passage des soies.

2° Immédiatement au-dessous de la cuticule se couche beaucoup plus épaisse, constituée par nombre de lamelles superposées et parallèles à la téguments. Cette couche est caractérisée par l d'une matière pigmentaire. Chez le homard, pa pigment bleu foncé n'est point répand seur des téguments, ni simplemen il occupe une zone bien distinct conserver le nom de *couche p*

M. Vitzou repousse les dénominations de *couche* arpenter et Quekett) et de *couche aréolaire* (Wilrce que, d'une part, la couche dont il s'agit n'est réolaire et que, d'autre part, aucun réactif ne léceler la présence de noyaux.

pigmentaire renferme des sels calcaires et est rpendiculairement par des canalicules poreux. sième couche, de beaucoup la plus importante, constitue à elle seule presque toute la carapace, et provient de la superposition d'un grand nombre calcifiées que traversent des canalicules poreux tion avec ceux de la couche précédente.

nsuite une quatrième couche dont l'épaisseur est rable. Les lamelles parallèles qui la composent licates et ne renferment pas de sels calcaires.

me et la quatrième assise ont été réunies par Las nom de *couche dermique;* Williamson a donné me le nom de *chorion calcifié* et à la quatrième *chorion non calcifié*. M. Vitzou rejette avec raison nations, comme n'étant point d'accord avec les me prêtant, par conséquent, à confusion : elles n effet, que la carapace est d'origine dermique; s maintenant qu'elle est produite par l'épicelui-ci la sépare du chorion.

s l'épithélium chitinogène on trouve une n conjonctif formé de fibres et de cellules gment, des nerfs et surtout des ramificas: c'est bien là, dans ses traits essentiels, la derme des animaux supérieurs.

ches de M. Vitzou établissent donc que les tégucrustacés se composent de deux couches : un n épiderme. Cette dernière se subdivise elleeux couches secondaires : l'une, interne, représl'épithélium chitinogène à cellules cylindriques, en quelque sorte à la couche de Malpighi; l'autre, cée ou non par les sels calcaires, formant à elle elette tégumentaire et constituée par les quatre itineuses que nous avons décrites, correspond à rnée de la peau des vertébrés.

nt de la mue, lorsque l'animal abandonne sa ne rejette que la couche externe de l'épiderme s de celle-ci on peut déjà voir à cette époque lses chitineuses encore molles dérivant de l'épitinogène. Dès lors une carapace nouvelle va se lement, mais quel sera le processus de sa for-

r plus qu'il ne convient dans la discussion des tions qui ont eu cours pour expliquer ces phésions que, du reste, nous avons déjà plus haut n mot, abordons de suite les résultats auxquels [illegible]u. Sur ce point délicat, comme sur tous herches patientes et scrupuleuses ont pleition, et les excellentes gravures qui [illegible] font er [illegible] asprismes chitineux qui surmontent les cellules chitinogènes. Chaque prisme se compose, en réalité, d'un grand nombre de lamelles horizontalement superposées qui tirent leur origine d'un épaississement successif de la portion supérieure des cellules épithéliales.

La partie ainsi épaissie va finalement se séparer du corps cellulaire et former des lamelles régulièrement parallèles, d'aspect variable selon la densité des matières qui entrent dans leur constitution. Il y a là un phénomène comparable à ce qui se passe dans les cellules végétales, soit dans le cas de cuticularisation, soit dans le cas de formation libérienne.

Si la carapace se forme bien réellement par suite d'un épaississement de la portion supérieure des cellules épithéliales, il en résulte forcément que le diamètre longitudinal de ces mêmes cellules doit diminuer par le progrès de la formation des nouvelles couches chitineuses. — Cette idée, admise *à priori,* se trouve confirmée par les faits : sur un même homard, mis en observation et examiné à cet égard au moment de la mue, puis quelque temps après, M. Vitzou a vu nettement que les cellules chitinogènes qui, à l'époque de la mue, présentaient des dimensions gigantesques, étaient ultérieurement trois fois plus petites, dans le sens longitudinal.

Le tube digestif des crustacés est tapissé d'une couche chitineuse dont la structure et le mode de formation sont les mêmes que ceux des téguments externes. En se livrant à l'étude du revêtement épithélial du tube digestif, M. Vitzou a découvert, dans les parois de l'œsophage de tous les crustacés décapodes, des *glandes salivaires* dont l'existence était ignorée jusqu'à lui. Ce sont des glandes en tube, emprisonnées dans le tissu conjonctif et dont les conduits excréteurs traversent l'épithélium chitinogène et les couches de chitine, pour venir déboucher dans l'intérieur de l'œsophage. Des glandes semblables existent dans la portion renflée de l'intestin terminal : M. Vitzou, qui les y a encore découvertes, leur donne le nom de *glandes intestinales* (1).

On ne savait encore que très imparfaitement de quelle façon s'accomplit la mue. Les recherches de M. Vitzou viennent jeter une vive lumière sur ce phénomène.

Les crustacés rejettent, lors de la mue, tout leur revêtement chitineux, qu'il soit externe ou interne. Mais, en ce qui concerne la carapace, il existe entre les brachyures et les macroures des différences capitales qui n'étaient point suffisamment connues : le tableau comparatif suivant les fera bien saisir.

BRACHYURES.	MACROURES.
Désarticulation circulaire de la carapace d'avec les épimères.	Déchirure de la membrane qui relie le céphalo-thorax au premier somite abdominal.
L'animal garde sa position normale.	L'animal est couché sur le côté.
L'abdomen se dégage complètement avant le céphalo-thorax et les pinces.	Le céphalo-thorax se dégage tout d'abord.

(1) M. Vitzou a omis de signaler un fait capital : c'est que les

On ignorait encore complètement comment se faisait la mue de la couche de chitine qui tapisse les deux extrémités du tube digestif. M. Vitzou insiste tout particulièrement sur ce phénomène qu'il a pu élucider d'une façon satisfaisante et qu'il caractérise en ces termes : « Les crustacés décapodes vomissent pendant la mue les anciennes enveloppes chitineuses de l'estomac et de l'œsophage, et défèquent la couche de chitine qui tapisse intérieurement l'intestin. » On comprend aisément ce mécanisme, si l'on se rappelle de quelle façon l'animal se dégage de ses anciennes enveloppes.

Le rejet des téguments est provoqué par l'accroissement de l'animal, sa carapace inextensible devenant incapable de le contenir plus longtemps. Il s'agissait de savoir si l'accroissement de l'animal est un phénomène primitif ou un phénomène secondaire, en d'autres termes, s'il a lieu pendant la période préparatoire à la mue ou bien après celle-ci, alors que la nouvelle enveloppe n'est pas encore calcifiée. Tous les auteurs se sont jusqu'à présent prononcés pour cette seconde opinion et on la trouvera exposée dans la plupart des ouvrages classiques. M. Vitzou arrive à une opinion contraire. « L'étude des téguments dans la période préparatoire de la mue, les mesures de la carapace rejetée, la mensuration comparative de l'animal immédiatement et quelque temps après la mue, démontrent clairement que l'accroissement des crustacés a lieu dans la période préparatoire de la mue et non après cette opération. »

Après cette série d'intéressantes observations, l'étude de la mue en elle-même était achevée. Toutefois, l'auteur a voulu, pour compléter son travail, élucider un certain nombre de questions importantes. Il s'agissait de savoir la provenance des matériaux utilisés par l'animal pour reconstituer et encroûter, avec la rapidité que l'on connaît, sa nouvelle carapace.

Déjà, en étudiant le derme, M. Vitzou avait pu constater que les volumineuses cellules conjonctives de ce tissu renferment à l'époque de la mue, et à cette époque seulement, des granulations nombreuses qui, mises en présence de l'iode, donnent la réaction caractéristique de la matière glycogène.

Lorsqu'il cherchait à démontrer la généralité de la fonction glycogénique, Cl. Bernard trouva, chez les crustacés, à l'époque de la mue, autour du corps et au-dessous de la carapace, une couche de matière glycogène, mais il ne précise point quel en était le siège. M. Vitzou nous montre que cette substance se dépose dans les cellules volumineuses du tissu dermique.

Ce fait a une haute importance, au point de vue de la physiologie générale : la production du glycogène et son accumulation en grandes masses dans le derme, au la formation des nouvelles enveloppes chitine démonstration nouvelle de ce fait primordial Claude Bernard, que, là où il devra y avoir n il s'accumule tout d'abord des réserves nutriti l'accroissement considérable des cellules ép vont donner naissance à la carapace coïncide a rition graduelle des matières de réserve emma la couche sous-jacente. Il est vrai de dire qu'il qu'une coïncidence et qu'il y a une relation de

Quelque abondants que soient les dépôts dans le derme, ils ne seraient point suffisant ordres de phénomènes viennent-ils suppléer à sance. D'abord, le travail glycogénique n'est dans le foie et dans le derme; il se fait enc ovaires, dans la lymphe, et dans divers autres t ganisme. En second lieu, ce travail que l'on mittent, et qui, pensait-on, ne se manifestait c de la mue, est en réalité continu. Il se form d'abondantes réserves nutritives qui pourront au moment opportun.

On connaît les yeux d'écrevisse, ces concrét qui se déposent dans l'estomac des macrou proche la mue, et qui disparaissent ensuite pl rapidement. On sait que ces dépôts de matière servent à l'encroûtement de la carapace nouve les brachyures, on ne trouve jamais rien de se l'animal tire-t-il donc les sels calcaires qui lu saires? M. Vitzou a pu constater que ces su tenues en dissolution dans le sang, où elles s'a extrême abondance à l'approche de la mue.

Telle est la substance de ce travail. M. Vitzo a su tirer un excellent parti du séjour qu'il a laboratoires des maîtres éminents dont il a sui Son passage au laboratoire de physiologie de l aura été particulièrement profitable, et l'é ciale qu'il y a reçue lui assure un rang honora ceux qui se livrent à l'étude des grands problè ture.

VARIÉTÉS

Les appareils permettant de pén dans les milieux embrasés et les épreuves par le feu dans les initiations an

Dans un des précédents numéros de la *Rev* diqué par quels procédés on était arrivé à brav du feu sur une partie déterminée du corps. J aujourd'hui quelques expériences qui indique

glandes qu'il a découvertes se rencontrent exclusivement dans la portion de l'intestin qui dérive, non point du feuillet interne du blastoderme, mais bien du feuillet externe; on sait en effet que, chez les crustacés, l'œsophage et l'intestin terminal proviennent d'une invagination de l'ectoderme.

(1) Numéro du 6 mai 1882.

l est permis à l'organisme humain de séjourner lieux embrasés.

iences ont été publiées en Angleterre, en 1832, ième lettre de Brewster à Walter Scott sur la elle; elles sont, je crois, peu connues en France t un intérêt pratique pour ceux qui s'occupent ombattre les incendies.

1 siècle dernier, l'Anglais Humphry Davy ob- en plaçant une toile métallique à fils très serrés 'une flamme, celle-ci était refroidie au point de raverser la toile. Il attribua à la conductibilité et ayonnant du métal ce phénomène qu'il ne tarda er pour la construction de la lampe des mi-

nnées après, le chevalier Aldini de Milan eut ire une nouvelle application en confectionnant pe qui permit à un homme de pénétrer lui-même s flammes. Cette enveloppe, faite d'une toile lont les fils étaient espacés de 1/25 de pouce (un un millimètre), était composée de cinq pièces : avec masque assez large pour laisser un certain lui et le bonnet intérieur dont je vais parler; e avec brassards; 3° une jupe pour le bas- isses; 4° une paire de bottes formées d'une tallique; 5° un bouclier de cinq pieds de i de large, formé également d'un réseau ur un cadre léger en fer. — Au-dessous l'expérimentateur était vêtu d'une culotte rps en grosse toile qui avaient été préalable- dans une dissolution d'alun. La tête, les mains étaient recouverts par des enveloppes en toile dont les fils avaient environ un demi-milli- mètre : le bonnet était percé de trous pour les et les oreilles; il ne se composait que d'une seule étoffe, ainsi que les bas, mais les gants étaient à ueur, afin que l'homme pût saisir avec la main mbrasés.

r Aldini, convaincu des services que son appa- rendre à l'humanité, parcourut l'Europe en don- résentations gratuites.

ces se passaient généralement dans l'ordre sui- commençait par envelopper son doigt d'abord iante, puis avec une double couche de toile mé- s tenait alors pendant quelques instants dans la s bougie ou d'une lampe à alcool. Un de ses ait ensuite le gant d'amiante dont j'ai parlé et, préservant en outre la paume de sa main avec un autre morceau de toile d'amiante, il saisissait sur un fourneau un morceau de fer rouge qu'il portait à pas lents jusqu'à 40 ou 50 mètres; là, il s'en servait pour allumer de la paille; puis il le reportait jusqu'au fourneau. D'autres fois, les expérimentateurs, tenant à la main des tisons enflammés, marchaient pendant cinq minutes sur un gros grillage au-dessous duquel brûlaient des fagots.

Pour montrer comment la tête, les yeux et les poumons étaient préservés par l'enveloppe en toile métallique, l'un des expérimentateurs coiffait le bonnet en amiante et le casque, revêtait la cuirasse et fixait le bouclier devant sa poitrine. On allumait alors, dans un réchaud placé à la hauteur de ses épaules, un grand feu de copeaux qu'on avait soin d'entretenir. Il plongeait sa tête au milieu des flammes et restait ainsi cinq ou six minutes, la figure tournée vers le foyer.

Dans une séance donnée à Paris, devant une commission de l'Académie des sciences, on mit le feu à deux haies parallèles formées de paille reliée par des fils de fer à de légers clayonnages et disposées de manière à laisser entre elles une rue de 30 pieds de longueur sur 3 pieds de largeur. La chaleur était si forte que, de l'extérieur, on ne pouvait s'approcher à plus de 20 ou 25 pieds; les flammes semblaient remplir tout l'espace compris entre les haies et s'élevaient à une hauteur de 9 à 10 pieds. Six hommes revêtus de l'appareil Aldini s'engagèrent les uns derrière les autres entre les deux haies enflammées, parcoururent lentement et à plusieurs reprises, en allant et revenant, la ruelle intermédiaire, pendant que, de l'extérieur, on entretenait le feu avec de nouvelles matières combustibles. Un de ces hommes portait sur son dos, dans un panier en osier recouvert d'une enveloppe en fil de fer, un enfant de huit ans qui n'avait pas d'autre vêtement qu'un bonnet d'amiante. Ce même homme entra une autre fois, également avec l'enfant, dans un brasier dont les flammes atteignaient une hauteur de 18 pieds et dont l'intensité était telle qu'on ne pouvait le regarder; il y resta si longtemps que les spectateurs craignaient qu'il n'eût succombé, lorsqu'ils le virent reparaître sain et sauf.

Une des conséquences à tirer des faits qu'on vient de rapporter, c'est que l'homme peut respirer au milieu des flammes. Cette merveilleuse propriété ne peut être attribuée exclusivement au refroidissement de l'air par son passage à travers la toile métallique avant d'arriver au poumon; elle dénonce une très grande résistance de nos organes à l'action de la chaleur.

Voici, du reste, des preuves directes de cette résistance. En Angleterre, dans une première expérience, MM. Joseph Banks, Charles Blagden et le docteur Solander ont séjourné pendant dix minutes dans une étuve dont la température était de 211° Farenheit (environ 100° C.; leur corps conservait dans ce milieu à peu près sa chaleur habituelle; en soufflant sur un thermomètre, ils le firent descendre de plusieurs degrés; chaque expiration, surtout peu forte, produisait dans leurs

servation avait déjà été faite un siècle auparavant par ackel, qui, dans son *Laboratorium* (4e éd., p. 23), a Lorsqu'on interpose entre la flamme et le métal qu'elle crêpe métallique, l'action de la flamme est suspendue. » melle et Fleutelot ont fait revivre de nos jours, à Paris, s tissus d'amiante, qui eut dans l'antiquité une cer- mes, alors qu'on procédait à la crémation des corps dans cette substance. Ils sont arrivés à fabriquer de ces tis- francs environ le mètre carré, et des gants qui ne s la paire.

agréable de fraîcheur; cette impression se produisait également sur les doigts quand ils soufflaient dessus; quand ils se touchaient, leur peau leur semblait froide comme celle d'un cadavre; leurs chaînes de montres, au contraire, leur faisaient éprouver la sensation d'une brûlure. Un thermomètre, mis sous la langue de l'un d'eux, accusa 98° F. (37° C.), ce qui est la température normale de l'espèce humaine.

Enhardi par ces premiers résultats, M. Charles Blagden entra dans une étuve dont la température allait dans certaines parties jusqu'à 262° F. (129° C.). Il y resta pendant huit minutes, la parcourut dans tous les sens et s'arrêta dans la partie la plus fraîche, qui était à 240° F. (116° C.). Pendant tout ce temps, il n'éprouva aucune sensation douloureuse; mais, au bout de sept minutes, il éprouva une oppression des poumons qui l'inquiéta et lui fit quitter l'étuve. Son pouls donnait alors 144 pulsations à la minute, c'est-à-dire un peu plus du double de ce qu'il donnait habituellement (1).

Pour bien constater qu'il n'y avait pas erreur dans les indications du thermomètre et se rendre compte de l'effet que pourrait produire sur des substances inertes l'air chaud qu'il avait respiré, Blagden plaça dans l'étuve des œufs sur un plateau en zinc, à côté du thermomètre; en vingt minutes, ils furent complètement durs.

On a observé, dans une fonderie anglaise, qu'un four à sécher les moules, ayant 14 pieds de long, 12 de large et 12 de haut, pouvait être élevé à la température de 177° C.; la sole en fer était alors portée au rouge. Les ouvriers y entraient quand le thermomètre marquait 171° C.; leurs sabots se carbonisaient alors au contact de la sole. On a observé qu'à l'extérieur de ce four et dans son voisinage immédiat, la température s'élevait à 160°. Des personnes étrangères au métier qui s'en approchaient à cette distance éprouvaient des douleurs soit dans les yeux, soit dans le nez et les oreilles.

On cite, en France, une boulangère de l'Angoumois qui passait dix minutes dans un four à 132° C.

On peut attribuer à plusieurs causes la résistance de l'organisme humain à ces hautes températures.

D'abord on a constaté que la quantité d'acide carbonique exhalée par les poumons, et par suite les phénomènes chimiques de combustion interne qui sont une source de chaleur animale, diminuent à mesure que la température extérieure s'élève; de là un conflit qui a pour résultat de retarder le moment où l'être vivant tendra sans obstacles à prendre la température du milieu ambiant.

D'autre part, on a observé que l'homme résistait d'autant moins que l'air était plus saturé de vapeurs. Le docteur Berger, qui supportait pendant sept minutes une température
variant de 109 à 110° C. dans un air sec, ne put rest
douze minutes dans une étuve dont la température
de 41° à 51°,75. Au Hammam de Paris, la tempéra
plus haute qu'on obtienne est de 87°; le docteur Ern.
n'a pu y rester plus de cinq minutes; ce médecin
qu'en 1743 le thermomètre ayant dépassé 40° à
11 400 personnes périrent. Ces faits s'expliquent par
froidissement que produit à la surface de la peau l'é
tion de la sueur. Edwards a calculé que cette éva
était dix fois plus considérable dans un air sec et
vement que dans un air calme et humide.

Les observations deviennent encore plus frappante
la peau est mise en contact avec un liquide ou un s
suppriment cette perspiration cutanée. Lemoine su
un bain d'eau de Barèges à 37° pendant une demi-h
45°, il ne pouvait y rester plus de sept minutes,
commençant à couler au bout de six minutes. D'apr
ster, des personnes qui n'éprouvent aucun malaise
d'un foyer qui leur communiquait une température
supportaient à peine le contact de l'alcool et de l'
et du mercure à 48° C.

Les faits que nous venons de rapporter, pe
comprendre comment il était possible de supporter
épreuves auxquelles étaient soumis, dit-on, ceux
laient se faire initier aux mystères égyptiens.

Dans une vaste chambre voûtée, longue de près
pieds, se dressaient deux haies formées par des
autour desquels étaient tortillées des branches de
arabique, d'épine d'Égypte et de tamarin, bois très
et très inflammables. Quand on y mettait le feu, les
s'élevaient jusqu'à la voûte, qu'elles léchaient en
la chambre l'apparence d'une fournaise ardente,
s'échappant par des tuyaux ménagés à cet effet. On
alors brusquement la porte devant le néophyte et
donnait de traverser ce milieu embrasé dont le
formé par une grille incandescente.

L'abbé Terrasson raconte tous ces détails dans s
historique de *Séthos* imprimé à la fin du siècle
malheureusement la mode était alors aux supercher
raires et le livre, publié comme la traduction d'un
nuscrit grec, ne donne aucune indication de sou
vainement recherché, dans les ouvrages spéciaux, les
gnements sur lesquels le savant abbé avait dû se
n'ai point su les trouver. Je suppose néanmoins que
description si précise n'est point seulement une
d'imagination; l'auteur va jusqu'à donner les dimens
la grille (30 pieds de long sur 8 de large); et, fort
rassé pour indiquer comment son héros a pu la tr
sans se brûler, il est obligé de la supposer formée
reaux très épais entre lesquels Séthos avait soin de
les pieds.

C'est là une explication inadmissible.

Celui qui avait le courage de s'élancer, tête
milieu de la fournaise, ne s'amusait certaine
choisir la place où il mettait le pied; brav

(1) La respiration s'accélère également. Les physiologistes admettent que les affections du cœur sont le principal obstacle à la résistance aux températures qui s'élèvent au-dessous de 37 degrés centigrades. Des médecins français ont observé que dans une étuve où la chaleur s'élève progressivement de 15° à 90°, le pouls avait 70 pulsations (chiffre normal) à 15°, 145 à 50° et 164 à 90°.

sait son corps, il ne devait point avoir d'autre ion que d'arriver le plus vite possible au terme gereux voyage. On ne voit, du reste, pas trop comrait pu porter et maintenir à la température du immense grille posée sur le sol. Il est infiniment de supposer qu'entre les deux baies enflammées une fosse assez profonde où l'on avait également feu et qui était recouverte par un grillage comme des expériences d'Aldini. Il est même probable lage était en cuivre rouge; illuminé par le foyer l devait présenter un éclat terrifiant tandis qu'en servait qu'à empêcher la flamme de ce foyer celui qui osait le braver.

A. DE ROCHAS.

REVUE D'ASTRONOMIE

très intéressant pour certaines personnes de cette Revue quelques détails sur les mouvependant l'année 1882.

le 6 décembre de cette année Vénus passe sur leil.

étant plus près du Soleil que la nôtre a une plus courte, qui n'est que de 224j. 16h. au soleil, sensiblement constante, est égale distance de la terre au soleil; mais la distance terre varie de 1,72 à 0,26, en prenant pour unité du soleil à notre planète : l'angle sous lequel Vénus varie par conséquent aussi, il oscille 63".

, le 20 février dernier, atteignit le point de directement opposé au soleil, c'est-à-dire en supérieure, elle était par rapport à nous à 1,72 distance au soleil, et son diamètre égalait 9"6 ; à point la planète s'est rapprochée de nous et, le , elle aura atteint sa plus faible distance à notre r suite son disque apparent maximum. Comme e éclairée du côté opposé, nous ne pouvons la s une circonstance particulière, quand elle se me un point noir sur le disque lumineux du so. l'observation de ce phénomène que sont destimbreuses missions scientifiques parties pour l'As rapports des mouvements du soleil, de la terre exigent plus d'un siècle pour se retrouver dans positions relatives, car il y a deux observations huit années d'intervalles. — On profite de ces pour déterminer exactement la distance qui nous soleil.

Wolf a publié dans les *Memorie della Societa degli tisti italiani*, journal dirigé avec une grande harofesseur Tacchini, un article d'un haut intéme de l'étude des taches du soleil.

tée sous le titre « Résultats déduits de la statistique solaire », établit le relevé des observations de l'auteur, puis le dépouillement des observations faites depuis l'année 1749; ces résultats représentent une série de 132 années. L'auteur en forme deux tableaux, qui, par des déductions particulières, lui permettent de rechercher dans la première, les *détails* des variations; dans la seconde, les *lois générales*.

M. Rod. Wolf a, de plus, cherché à déterminer dans les observations solaires de Galilée, Scheiner, Harriot, Hevel, Picard, Kirch, Plantade, Rost, qui observèrent successivement de 1610 de 1749 les mêmes tables qu'il avait établies pour cent trente-deux ans; mais les observations ne suffisent pas pour établir une série homogène et discutable de nombres relatifs. On n'a donc pu avoir que des moyennes de maximum et de minimum.

Par la discussion de ces observations, l'auteur arrive à des conclusions des plus intéressantes.

Ayant réuni les maximum et les minimum trouvés, il fait les différences entre les époques consécutives de chacun de ces phénomènes; il trouve, de 1610 à 1879, 47 valeurs de l'étude desquelles il fixe des époques moyennes concordant d'une manière satisfaisante avec les époques vraies des manifestations de taches.

Le 7 mars dernier, le docteur W. Huggins a réussi à obtenir une photographie du spectre de la grande nébuleuse d'Orion. La plaque photographique a révélé l'existence d'un spectre continu que le docteur Huggins suppose dû à la lumière stellaire et celle d'un spectre de raies brillantes, qui est certainement causé par la lumière de la nébuleuse.

Le célèbre spectroscopiste pense que par l'emploi de la photographie on parviendra rapidement, en combinant ses résultats avec une série d'expériences particulières, à acquérir des données plus précises sur la constitution des corps célestes.

M. Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire de Paris, a publié dans les *Monthly Notices* un article important sur les avantages d'une méthode nouvelle pour la mesure de l'éclat des astres et sur quelques remarques de la méthode proposée par M. le professeur Pritchard.

L'intérêt de la discussion se concentre sur la coloration des verres neutres. En effet, la méthode proposée par le professeur Pritchard consiste à employer pour éteindre la lumière des étoiles un verre prismatique achromatisé. M. Lœwy, aidé dans ses recherches par MM. Paul et Prosper Henry, a bientôt abandonné ce procédé qui offrait de sérieux inconvénients, surtout pour l'affaiblissement de la lumière des étoiles de faible grandeur.

Les expériences ont été faites à l'aide d'une collection de verres recueillis dans plusieurs pays; mais, malgré tous les soins apportés à ce choix, une coloration très appréciable a été remarquée.

Le procédé em[illegible] ouvrir les colorations particulières du v[illegible]

Étant do[illegible] nature, on a tour à

tour affaibli l'une des images par l'éloignement, l'autre par l'interposition de la plaque de verre prismatique. C'est alors qu'on a pu observer ces colorations qui empêchent le procédé d'être efficace au delà de la troisième grandeur.

De plus, à l'aide du spectroscope, on a pu constater l'existence de plusieurs bandes d'absorption.

A l'aide d'une lunette pourvue d'un diaphragme à petite ouverture, que l'on fait glisser le long de l'arc optique, M. Lœwy a trouvé un procédé simple de résoudre la question; en effet, la quantité de lumière transmise est inversement proportionnelle au carré de la distance par rapport au foyer. Appliquant ce principe à des appareils photométriques, il est devenu facile de calculer la différence d'éclat des astres observés.

M. Pritchard a répondu à cette note et a fait accompagner son article de comparaisons, de grandeurs et de mesures photométriques.

Le savant directeur de l'observatoire de Milan, M. Schiaparelli, vient de découvrir dans la planète Mars des canaux de 1000 à 5000 kilomètres, qui sillonnent les continents et font communiquer ce que nous pensons être les mers de Mars.

On sait que cette planète est celle qui, comme densité, comme diamètre, comme atmosphère, ressemble le plus à notre terre.

M. Schiaparelli a observé un mouvement dans les taches claires et sombres de Mars. Ces variations amènent le savant professeur à se prononcer pour un agent mobile et liquide comme auteur de ces changements.

Mais l'observation intéressante est celle des canaux, quoiqu'on n'en connaisse pas au juste la nature. Déjà Dawes, en 1864, les avait signalés. Ces lignes courent entre les taches sombres que l'on considère comme les mers et forment sur les régions claires ou continentales un réseau bien défini. Leur disposition paraît invariable et permanente à l'observateur d'après les observations qu'il poursuit depuis près de cinq ans. On en a vu en 1879 un grand nombre qui n'étaient pas visibles en 1877 et en 1882; on en a retrouvé qu'on avait déjà vus, accompagnés de nouveaux.

En certaines saisons ces canaux se doublent et ce phénomène semble se produire à des époques déterminées et tout porte à croire que c'est une particularité due à l'organisation de Mars et dépendant du cours des saisons.

Le 1er janvier 1884 on retrouvera la planète dans la même position qu'en février 1882 et son diamètre apparent sera de 15"; on pourra alors déterminer si le phénomène précité dépend du cours des saisons. A l'annonce de l'observation de Schiaparelli, le docteur Terby s'est empressé de faire remarquer que M. Burton avait fait la même observation de certains canaux en même temps que M. Schiaparelli; il fait de plus remarquer que tous les canaux mentionnés sur les cartes de Dawes sont aujourd'hui reconnus et identifiés par l'astronome de Milan. Dawes aurait entrevu le phénomène qui nous occupe.

Tous les canaux observés en 1879 par M. Burton sont fidèlement reproduits en 1881-82. La gémination qui se trouve sur la carte de 1881-82 et se montre une certaine région aurait pu être déduite ment observé en 1879.

M. N.-C. Duner, dans la revue des spectrosc nous donne des observations sur la présen dans la comète Wells 1882.

Quand Donati, en 1867, a eu le premier obse au spectroscope, la lumière de toutes les con ment brillantes a été observée de cette façon

Partout jusqu'à présent, on avait constaté surprenante caractérisée par trois bandes l le violet. On avait identifié leur nature à celle carboné.

Malgré cela, M. Bredichin, directeur de l'(Moscou, émit l'opinion qu'il pouvait y avoi d'une composition chimique différente. On s vant avait basé des déterminations de la mat sur les courbures des queues des comètes d densité des corps. Cette hypothèse n'était a cune observation et se trouvait contredite au on n'avait jusqu'alors reconnu qu'un même t

M. Duner, par sa découverte de la vapeur c le noyau et dans la tête de la comète de We une voie nouvelle et consacre par l'observatio professeur Bredichin.

Le docteur Huggins a obtenu le spectre ph cette comète; après une exposition d'une h le spectre de α Grande Ourse a été pris sur la comme spectre de comparaison.

Les observations du spectre visible sur l ont démontré que cette comète s'éloigne du ty vingt comètes d'hydrogène carboné qui ont Cette anomalie existe dans la partie la plus spectre.

Dans le spectre visible, la raie brillante du avoir été intense.

Le professeur A. Herschell et le docteur V. K déjà indiqué que les spectres des anneaux mé geaient avec les essaims.

D'après une nouvelle discussion des obse par MM. Schulhof et Bossert, la durée de révo mète serait de 71,7 ans.

On serait donc en droit de l'attendre vers le née 1883.

Cette comète fut découverte par Pons, à M Bouvard, à Paris; Encke en calcula les élémen l'impossibilité de reproduire les observations parabolique; il conclut donc une orbite ellipti durée de révolution de 70,68 ans.

Nous tirons de l'excellente publication *Ci* détails suivants qui ont un grand intérêt bibl

MM. Houzeau et Lancaster publient la *Bibli rale de l'astronomie* qui avait été annoncée de déjà.

longue haleine manquait absolument, et on résultats obtenus par ces messieurs en raison le la tâche qu'ils s'étaient imposée.

aphies que nous possédons datent du siècle , les procédés d'études adoptés par MM. Houter donnent à leur œuvre les caractères d'une llement nouvelle.

it des sciences sera contenu dans trois vos aux ouvrages astronomiques.

statistique qui se trouve dans l'introduction ortion du nombre de publications dans chaes :

LANGUES.

....	5991	articles.
....	5809	—
d............	4438	—
....	791	—
....	547	—
....	118	—
....	89	—
ais..........	85	—
....	39	—
....	29	—
....	29	—
....	7	—
....	6	—
....	6	—

stronomie se classent de la façon suivante rticles publiés.

...QUES AYANT FOURNI PLUS DE CENT ARTICLES.

of the royal astronomical Society (40 vol.)..	1573
hebdomadaires de l'Académie des sciences de ...)............................	1481
...émie des sciences de Paris (107 vol.)....	779
...ransactions of the royal Society of London	551
royal astronomical Society (45 vol.).....	309
the royal Society of London (28 vol.).....	222
British Association for the advancement of ...)....................	203
...ical Journal (3 vol.)............	180
...rift der astronomischen Gesellschaft (14 vol.).	147
...démie des sciences de Belgique (72 vol.)....	139
...aphe astronomique (4 vol.)..........	119

it, citons le tableau qui donne le nombre de ronomiques publiés par décade :

....	5	1741-1750....	241
....	4	1751-1760....	311
...	4	1761-1770....	372
....	6	1771-1780....	557
....	15	1781-1790....	669
....	17	1791-1800....	712
....	72	1801-1810....	979
....	128	1811-1820....	865
....	71	1821-1830....	1188
..	74	1831-1840....	1234
.	115	1841-1850....	1782
.	108	1851-1860....	2712
.	139	1861-1870....	3838
	255	1871-1880....	6372

NOMBRE D'AUTEURS PAR SIÈCLE.

1601-1700................	88
1701-1800................	571
1801-1880................	2901

NOMBRE D'ARTICLES PAR SIÈCLE.

1601-1700................	396
1701-1800................	3479
1801-1880................	18970

PROPORTION.

1601-1700.......	4,5	articles par auteur.
1701-1800.......	6,1	—
1801-1880.......	6,6	—

Les quatre auteurs les plus féconds ont été : A. Secchi, J.-J. Lalande, F.-X. von Zach et F.-W. Bessel.

Les quatre auteurs qui ont donné le plus grand nombre d'articles par an sont : C. Flammarion, A. Secchi, R.-A. Proctor, W.-R. Birt.

Par ce résumé, on voit tout l'intérêt que peuvent prendre des questions de statistique.

M. Mouchez, le directeur de l'Observatoire de Paris, s'occupe des moyens de faire des observations météorologiques à une élévation de 2300 mètres, au moyen d'un ballon captif; ces observations auraient pour but de faciliter le calcul des réfractions atmosphériques.

Dans la livraison de décembre de la revue *Auf der Höhe*, le P. Palmieri, directeur de l'Observatoire météorologique du Vésuve, annonce une découverte importante au sujet des volcans. En faisant une série d'observations spectroscopiques sur la lave, ce savant aurait trouvé une raie spectrale correspondant à celle de l'*helium*, le fameux élément que le spectre du soleil a seul révélé jusqu'ici.

L'Observatoire Lick, sur le mont Hamilton, aux États-Unis, sera bientôt doté de l'un des plus puissants télescopes qui existent. Le disque de Flint pour cet instrument vient d'être expédié aux constructeurs, MM. Alvan Clark et fils, qui doivent le convertir en lentille. Cette pièce de verre pèse 170 kilogrammes, a un diamètre de $0^m,97$ et une épaisseur de $0^m,55$. La fonte et la coulée ont duré quatre jours, et trente jours ont été nécessaires pour refroidir la pièce. Le disque de *crown* est également fondu et sera bientôt refroidi. Chaque disque coûte 50000 francs et sort des ateliers de M. Feil, à Paris.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 28 AOUT 1882.

COMMUNICATIONS. — M. *Mouchez* donne lecture du discours qu'il a prononcé à l'inauguration de la statue de Fermat, dans la ville de Beaum... ...t-Garonne) (v. p. 350).

Astronomie. — M. *Mouchez* publie des observations méridiennes des petites planètes et de la comète de Wells, faites à l'Observatoire de Paris pendant le deuxième trimestre de 1882.

— MM. *Paul* et *Prosper Henry* donnent leurs observations des planètes 227 et 229 faites à l'équatorial ouest du jardin de l'Observatoire de Paris.

— M. *Ch.-V. Zenger :* Sur la solution du problème de Képler pour des excentricités considérables.

Physique. — M. *d'Abbadie* fait ressortir les avantages, pour les observations en voyage, des petites boussoles d'inclinaison, et notamment de celle de MM. Brunner, dont l'aiguille a environ 6 centimètres et dont une boîte de 18 centimètres de haut sur 14 contient tout l'instrument.

— M. *G. Planté* appelle *formation des couples secondaires* une opération consistant dans une préparation électro-chimique préalable de ces couples, ayant pour objet d'oxyder profondément l'une des électrodes et de réduire l'autre à un état de division métallique, permettant aux actions chimiques de s'exercer plus complètement pendant la charge et la décharge, et d'accumuler par suite une plus grande quantité du travail chimique d'un courant primaire. Cherchant à perfectionner la méthode, il a tenté de transformer le plomb même des électrodes, dans presque toute son épaisseur, en peroxyde de plomb galvanique d'une part, en plomb réduit d'autre part ; résultat auquel il est parvenu par une série de changements de sens du courant primaire avec des intervalles de repos entre ces changements.

Ce système de changements de sens alternés n'a pas seulement pour effet d'augmenter successivement la couche de peroxyde de plomb formée aux dépens du métal d'une des électrodes, mais aussi de transformer, à une profondeur correspondante, l'autre électrode en plomb galvaniquement réduit, afin que, lors de la décharge, tandis que l'hydrogène, provenant de la décomposition de l'eau à l'intérieur du couple, réduit le peroxyde de plomb formé par le courant primaire, l'oxygène puisse oxyder en même temps une quantité de plomb équivalente.

Chimie. — M. *P. Thenard* ne croit pas que dans tous les cas le phosphore noir ne soit qu'un mélange de phosphore ordinaire avec des traces d'un phosphore métallique.

Il y a un mois, moulant du phosphore à la manière ordinaire, il remarqua qu'un des bâtons noircit subitement au moment de la congélation ; il va essayer, avec M. Pictit, si du phosphore ordinaire surfusionné à 10° sous glace ne noircit pas au contact du phosphore noir.

— M. *Lecoq de Boisbaudran* sépare le gallium de l'indium en traitant, pendant quelques minutes, par un petit excès de potasse bouillante la solution convenablement concentrée. L'indine retient d'assez faibles quantités de galline, lesquelles s'éliminent entièrement par une ou deux opérations semblables.

Pour la séparation du gallium d'avec le cadmium, cet auteur recommande les quatre procédés vivants :

1° L'ébullition prolongée, après sursaturation ammoniacale, dans une liqueur préalablement très acide. La galline seule est précipitée ; un second traitement enlève les traces de cadmium qui sont entraînées.

2° Le cyanure jaune réussit aussi bien dans une liqueur contenant au moins un tiers d'acide chlorhydrique.

3° L'hydrate cuivrique précipite à chaud la gal
il y a de petites quantités de cadmium, ce procé
lent.

4° Le cuivre métallique, additionné ensuite de p
tités d'oxyde de cuivre dans une liqueur acide
fer et le cadmium.

CHRONIQUE

Éloge de Fermat

DISCOURS DE M. MOUCHEZ.

Messieurs,

L'Académie, toujours soucieuse de conserver le souve
scientifiques de la France, ne pouvait laisser échapper
de manifester son vif intérêt pour la belle cérémonie q
aujourd'hui à Beaumont, et par laquelle vous voulez
la postérité l'image de Fermat, votre illustre concitoyen
de la science française au XVIIe siècle.

Permettez-moi, cependant, de vous exprimer le regr
nier moment, les circonstances n'aient pas permis à l'
vants géomètres de l'Institut de venir vous faire en
parole plus autorisée que la mienne, et plus digne d
génie que nous voulons honorer ; mais, si ma voix est
lui rendre un juste hommage, je n'ai eu heureusement
nos plus grands géomètres et l'histoire de la science, p
cette insuffisance et vous montrer que les savants les
des deux derniers siècles se sont inclinés devant le gén
C'est à leur témoignage que je vais faire appel.

Si le nom de Fermat brille depuis longtemps d'un s
la science, une modestie plus rare encore que ses talen
citerait pas un deuxième exemple, a cependant tenté,
de le dérober à la gloire.

Fermat, pendant sa vie, n'a rien publié, n'a rien éc
blic, invitant jusqu'au dernier jour les confidents et le
de son génie à garder pour eux seuls les trésors d'in
sagacité semés sans prétention dans sa correspondance.

De plus, d'une découverte rapidement écrite dans un
gardait ni brouillon ni copie. Mais ces découvertes av
haute portée scientifique pour ne pas attirer l'attenti
savant sur leur auteur. Arracher à Pascal des cris d'ad
mener, à force de candeur, de modestie vraie et de géni
minateur et orgueilleux de Descartes, n'était-ce pas,
assez beau triomphe? Et celui dont l'impassible mod
tels assauts, sans en être ébranlé, serait-il sensible à l'
mage que nous venons de lui rendre ?

Laissons parler maintenant les plus grands juges :

« Pascal, l'auteur du *Traité de la Roulette,* l'invente
des probabilités, lui écrivait un jour : « Cherchez aill
suive dans vos inventions numériques, pour moi, je
que cela me passe de bien loin ; je ne suis capable qu
mirer. »

Le témoignage arraché à Descartes comme par regre
pect pour la vérité, semble plus glorieux encore pour ce
génies, si dignes de se comprendre et de s'estimer ;
Mersenne d'objections faites par Fermat, qu'il ne connai
encore, Descartes écrivait un jour avec dédain : « Con
qui refusent de se battre en duel contre ceux qui ne so
qualité, je pense avoir quelque droit à ne pas m'arrê
pondre. »

Mais Fermat, sans insister, se contente d'avoir rai
prouver d'une manière irréfutable ; juge irréprochable
lait bien être attentif, Descartes daigne alors lui écrire
être obligé de vous avouer franchement que je n'ai jama
sonne qui m'ait fait paraître qu'il sût autant que
métrie. »

Aux témoignages de Pascal et de Descartes, il est im
joindre de plus hauts ; Fermat, cependant, a cette bonn
nous pouvons trouver à la même hauteur plus d'une c
glorieuse.

D'Alembert a écrit : « On doit à Fermat la première
calcul aux quantités différentielles pour les tangentes ;
nouvelle n'est que cette méthode généralisée. »

garder Fermat, a dit Lagrange, comme le premier in-
nveaux calculs. »
mortel auteur de la *Mécanique céleste*, écrivait à peu
êmes termes : « On doit regarder Fermat comme le
eur du calcul différentiel. »
a dit que Fermat a été un des plus grands génies qui
France.
de poursuivre ces citations. La caution doit sembler
at, croyez-en de si grands juges, fut donc un incom-
e.

l que cela ? Non, messieurs. Comme magistrat et
sulte, Fermat fut une des gloires du parlement de
dant il ne permit jamais à ses profondes méditations,
de ses plus brillants résultats, d'usurper une seule
ravaux de magistrat ; il savait sacrifier le plaisir au

ont encore ; Fermat, élevé dans cette petite ville de
vait reçu la forte et saine éducation que les plus
lus persévérants efforts ont grand'peine à donner
jeunes gens les mieux doués dans nos cités les plus

nciennes lui étaient familières, et, non content de
les plus obscurs en les éclairant de sa vive intelli-
it judicieux et inventif restituait avec vraisemblance
s perdue d'un savant de l'antiquité.
le Fermat étaient admirées dans une ville où des ré-
lées, décernées en tout temps par de bons juges, ont
les et sont encore aujourd'hui glorieusement méritées.
s français seulement, mais en latin, en grec, en es-
, que Fermat s'était fait une réputation de poète.
ur ses vers que pour ses beaux théorèmes, mais
mieux obéi, il n'a laissé parvenir jusqu'à nous
res poétiques.
ques de Fermat, recueillis par la piété de son fils,
longtemps aussi rares que précieux. La France,
gloires, doit prochainement donner au monde
ichie de documents nombreux, lentement re-
teurs de son génie.
des grands hommes qui ont salué Fermat comme
dra celui des lecteurs formés chaque jour dans nos
, voulant et sachant juger par eux-mêmes, n'auront
r admirer Fermat, ni Pascal, ni Descartes, ni d'A-
ange, ni Laplace, mais Fermat lui-même, dans sa
lus ; plus d'un peut-être, comme l'illustre Cauchy,
siècle, marquera ses premiers pas dans une carrière
ayant sur l'une de ces énigmes du génie, légués par
la curiosité des siècles à venir.
messieurs, permettez-moi de finir en vous félicitant
cellente et patriotique pensée que vous avez eue, en
ment à la mémoire de votre illustre concitoyen. La
jamais, depuis qu'elle a subi une atteinte momen-
issance matérielle, doit revendiquer hautement la
ands hommes qui, au point de vue intellectuel,
oral, l'ont toujours maintenue et la maintiendront
voie des progrès de l'humanité, à la tête de toutes
onde.

---

ns les asiles d'aliénés. — Un concours pour la nomi-
nplois d'internes en médecine dans les asiles publics
ine (Sainte-Anne, à Paris ; Ville-Evrard et Vaucluse,
se) sera ouvert le lundi 4 décembre 1882, à midi

ire part à ce concours tous les étudiants en méde-
s de trente ans et pourvus de douze inscriptions.
devront se faire inscrire à Paris, au siège général de
la Seine (bureau du personnel), du 2 au 18 no-
lusivement.
at devra produire les pièces ci-après ;
naissance ;
n casier judiciaire ;
t de vaccine ;
t de bonne vie et mœurs ;
constatant qu'il est pourvu de douze inscriptions en

rte sur l'anatomie et la physiologie.
fonctions d'interne est de trois ans. La répartition
des internes dans les divers services d'aliénés se fait dans l'ordre de classement établi par le jury d'examen.

Les avantages attachés à la situation d'interne dans les asiles publics d'aliénés de la Seine comportent le logement, le chauffage, l'éclairage, la nourriture et un traitement fixe annuel de 800 francs pour les internes de l'asile Sainte-Anne, de 1100 francs pour ceux de Ville-Évrard et de Vaucluse.

— Les laves de l'Etna. — A Catane on s'occupe beaucoup d'alpinisme et de sciences naturelles. La section catanaise du club alpin italien a déjà fait dans cet été deux fois l'ascension de l'Etna pour observer les modifications que les derniers phénomènes volcaniques ont produites dans le cratère du volcan ; mais dans aucune de ces deux ascensions on n'a pu atteindre le sommet à cause des éjections de sable et de fumée presque continuelles que le volcan n'a plus cessé de faire depuis le mois d'avril. Le professeur Silvestri est en train d'écrire un ouvrage sur les derniers phénomènes volcaniques de l'Etna et du Vésuve, et le professeur Ricciardi, ayant achevé ses fameuses recherches chimiques sur toutes les laves et les basaltes de la Sicile, en a entrepris d'autres sur les minéraux du district volcanique du Vésuve.

M. Ricciardi a aussi communiqué à l'*Accademia Gioenia* une note qui me semble digne de vous être signalée, *sur la composition chimique des diverses couches d'un courant de lave de l'Etna.*

Le courant que M. Ricciardi a étudié est situé près de Catane et appartient à la célèbre éruption de 1669 qui détruisit une partie de cette ville. Il a 18 mètres d'épaisseur moyenne et recouvre une autre couche de lave appartenant à l'époque romaine.

La partie supérieure du torrent, composée presque entièrement de scories, est appelée par les carriers du pays *pierre molle ;* au-dessous, il y a deux couches poreuses dont les minéraux constituants sont peu visibles ; elles portent le nom de *tufs ;* après ces couches qui ont dans l'ensemble 3 mètres d'épaisseur, en vient une autre compacte, appelée *pierre fondue*, dans laquelle il est impossible de discerner à l'œil nu la plus petite cellule. On aperçoit ensuite une cinquième couche remplie de petites cavités et dite pour cela *cellulaires à œil de perdrix ;* enfin, vient la partie inférieure qui ressemble beaucoup à celle qui est exposée à l'air.

Les résultats de l'analyse ont démontré que la composition chimique de la lave de 1669, prise en diverses profondeurs d'un même torrent et sur un même plan vertical, ne diffère d'une couche à l'autre que par la quantité plus ou moins grande de fer oxydé au maximum ou au minimum. En effet, la quantité de sesquioxyde de fer est plus grande dans les parties qui ont été en contact avec la vapeur d'eau et les gaz atmosphériques.

La quantité de l'anhydride phosphorique a été trouvée à peu près la même dans toutes les couches, c'est-à-dire 1gr,23 pour 100. Or, comme dans un autre échantillon de la même lave le professeur Ricciardi, en suivant la même méthode d'analyse, en avait trouvé 3gr,47 pour 100, il a répété cette détermination sur cinq nouveaux échantillons pris dans des localités très éloignées l'une de l'autre, et il a trouvé des coefficients variant entre 2gr,84 et 1gr,17, mais jamais inférieurs à ce dernier.

M. Ricciardi en a conclu que des laves appartenant à une même éruption, mais recueillies en divers points, peuvent différer considérablement dans leur composition chimique et minéralogique. »

(*Journal des Débats.*)

— La flotte française. — Nous donnons ici la liste des bâtiments en chantier dans nos différents ports :

Cuirassés d'escadre : *Furieux* (Cherbourg) ; *Amiral Baudin* et *Neptune* (Brest) ; *Formidable, Hoche* et *Indomptable* (Lorient) ; *Requin* (Bordeaux) ; *Foudroyant, Magenta* et *Caïman* (Toulon) ; *Marceau* (La Seyne).

Cuirassés de station : *Vauban* (Cherbourg) ; *Tempête* et *Vengeur* (Brest) ; *Duguesclin* et *Tonnant* (Rochefort).

Croiseurs à batterie : *Dubourdieu* (Cherbourg) ; *Sfax* (Brest) ; *Aréthuse* (Toulon).

Croiseurs à barbette : *Roland* (Cherbourg) ; *Monge* (Rochefort).

Éclaireur d'escadre : *Milan* (chantiers de la Loire).

Avisos et canonnières de station : *Comète* et *Météore* (Cherbourg) ; *Gabès* (Rochefort) ; *Capricorne, Lion* et *Scorpion* (le Havre).

Grands transports : *Nice* (le Havre) ; *Gironde* (Bordeaux).

Petit transport : *Scorff* (Lorient).

Avisos de flottille à roues : *Ardent* et *Brandon* (le Havre) ; *Mésange* (Cherbourg) ; *Alouette* (Lorient) ; *Vigilant* (Rochefort) ; *Goëland, Héron, Éclair, Trombe, Biche* et *Chamois* (Saint-Denis).

Bâtiments torpilleurs : Onze du n° 54 au n° 64, dont sept à Cherbourg et quatre à Toulon.

— Nouveau navire. — Un navire sans mâts et couvert d'un dôme est en construction, dans les chantiers de James Smith, pour le compte de l'American Quick Transit Steamship Company. L'inventeur de ce type est le capitaine Moreland.

Ce steamer a 150 pieds de long et 16 de large, et l'avant va en s'amincissant. Le capitaine Moreland compte sur une vitesse de 25 milles à l'heure, ce qui permettrait de traverser l'Atlantique en moins de six jours. Le point caractéristique est la « carapace de tortue » ou dôme du pont. Le pont supérieur étant entièrement couvert, on pourra utiliser tout l'espace habituellement exposé aux intempéries.

D'après l'inventeur, le dôme du pont retiendra les flancs du navire et augmentera ainsi sa solidité. De plus, il ne pourra pas être frappé à angle droit par les vagues, attendu qu'il leur présentera une surface courbe. Il n'y aura ni espars ni mâts. La chambre du pilote, les cheminées, les ventilateurs et le drapeau seront les seuls objets qui s'élèveront au-dessus du pont supérieur. Les engins auront le double de la puissance ordinaire.

— Indiens ouvriers. — On prétend généralement que les Indiens de l'Amérique du Nord, ou plutôt leurs débris, sont hors d'état de devenir de bons ouvriers. Ce préjugé est détruit par ce qui vient d'être constaté dans les écoles industrielles de Hampton et de Carlisle, aux États-Unis.

A une exposition publique, on a vu un wagon, entièrement construit de la main d'un seul Indien, et qui aurait pu figurer avec honneur dans toutes les gares. Pour la cordonnerie, la sellerie, les Indiens ont donné de telles preuves d'aptitude, que le gouvernement a passé des marchés avec le général Armstrong, directeur de ces écoles.

— Raisins de Smyrne. — Le commerce d'exportation des raisins de Smyrne augmente dans des proportions considérables, comme on va le voir. Smyrne produit deux sortes de raisins, l'un appelé Rosaki et Sultana qui est du raisin de table, l'autre beaucoup plus ordinaire qui sert à faire du vin et de l'eau-de-vie. La production annuelle est de 20 000 tonnes dont la moitié est consommée dans le pays. Les chiffres qui suivent montrent l'accroissement de l'importation en France : en 1873, elle est de 642 000 francs ; en 1874, de 1 052 750 francs ; en 1875, de 580 000 francs ; en 1876, de 542 000 francs ; en 1878, de 2 172 220 francs ; en 1879, de 11 041 560 francs ; en 1880, de 14 486 840 francs ; en 1881, de 10 604 360 francs. Le nouveau tarif des douanes va entraver très sérieusement ce mouvement, parce que le raisin de qualité inférieure, qui sert à faire le vin, est taxé, comme du raisin de table, à raison de 6 francs les 100 kilog., au lieu de 0 fr. 30 comme autrefois. Comme le prix du Rosaki et Sultana varie de 60 à 100 francs les 100 kilog., tandis que le raisin inférieur, coûte seulement de 23 à 32 francs, ce n'est pas seulement le vigneron de Smyrne, c'est aussi le producteur français qui va être très atteint.

(*Journal of the Society of Arts.*)

— Les fourmis a miel — La fourmi à miel, qui vit spécialement au Mexique et dans le Colorado, offre quelques particularités curieuses fort bien étudiées par le docteur Mac Cook. Indépendamment des mâles des reines et des ouvrières ordinaires, cette espèce renferme des individus qu'on pourrait appeler des porteurs de miel et dont l'abdomen distendu est rendu presque sphérique par le miel qu'il contient. Ces compotiers vivants sont suspendus dans les nids comme des grappes de mouches se tenant par les pattes. On dirait presque des grappes de raisin blanc. En examinant avec soin ces petites bêtes, le docteur Mac Cook a reconnu que les ouvrières leur apportent le miel qui est avalé, mais non digéré par leurs réservoirs animés. Quand une autre fourmi a faim, elle caresse légèrement l'abdomen du porteur de miel, qui livre alors sa marchandise.

Il paraît, d'ailleurs, établi que le porteur de miel ne diffère point de l'ouvrière ordinaire, si ce n'est par la singulière tâche qui lui est assignée.

— Comparaison des vaisseaux français et anglais. — L'*Engineer*, à l'occasion d'une récente exposition qui a eu lieu en Angleterre, a fait une étude approfondie des modèles exposés par la France, modèles représentant les vaisseaux l'*Amiral Duperré*, le *Redoutable*, la *Dévastation* et la *Tempête*. Voici comment il résume ses appréciations : « Les vaisseaux français sont bien construits et imposants, comparativement aux nôtres. Leurs ponts élevés et leur formidable armement en artillerie contrastent d'une manière saisissante avec la structure lourde et basse sur l'eau de la *Dévastation* anglaise, par exemple, où, quand le sabord de la tourelle est fermé, un seul canon. Nous nous rappelons, ajoute l'auteur officiers de l'armée qui avaient pris l'un de nos vai ponton de bateau à vapeur. Comment les vaisseaux porteraient-ils à la guerre ? Ceci est une autre questio français offrent beaucoup de prise à l'artillerie et l très exposés. Les vaisseaux anglais ne pourraient p plètement de cette circonstance parce qu'ils n'ont canons trop lourds. Ce qui leur manque, c'est u canons moyens. D'une manière générale, les vaissea disposés pour obtenir une grande puissance offensive sante et nombreuse artillerie; mais ils sont très vuln

A Alexandrie, bien que les gros canons anglais magnifiques résultats, on ne peut dire que l'expéri fait concluante en leur faveur, parce que l'adversai ment pas de force.

— Formation artificielle des brouillards. — Pou spécialement pour les habitants de Londres, ce n'e lisme, c'est le brouillard qui est l'ennemi. Aussi une formée, et chaque jour apporte de nouveaux travaux tion brûlante ou plutôt humide. *Les Mondes* donne d'un mémoire intéressant de M. John Aitken sur ce les résultats les plus saillants : « Le brouillard ne pe s'il existe dans l'air humide de petites particules sol de noyaux d'agglomération à la vapeur. » M. Aitken une expérience très simple. Il prend deux ballons rempli d'air ordinaire, l'autre d'air filtré par son pass coton cardé.

Il envoie un courant de vapeur dans les deux b alors un nuage épais se former dans le second, tand reste, dans le premier, tout à fait transparente. L corps plus aptes que d'autres à servir de *nuclei* à la v et surtout le sel paraissent devoir être rangés en pre ce rapport. L'acide sulfureux mélangé d'un peu d'am un résultat très marqué. Or, à Londres seulement, d la fumée des usines déverse dans l'atmosphère 74 000 tonnes de ce composé.

— Agglomération par compression. — M. W. Spri cemment par l'expérience qu'un grand nombre de co la glace et la neige, la faculté de s'agglomérer, de se ils sont soumis à de très fortes pressions. A 2000 atn poudre de plomb se transforme en bloc solide ne pr trace de granulation même au microscope. A 5000 métal devient comme liquide et coulant. Des résulta été obtenus avec le zinc et le bismuth.

Ces faits pourront sans doute être utilisés dans l formations minéralogiques.

— Comparaison des lumières diversement colori section de physique du congrès de la Rochelle, MM pinay et Nicati ont présenté une communication inté de la photométrie des lumières de couleurs différent fait le désespoir des physiciens et des inventeurs triques ou autres. Nous ne pouvons ici qu'indiquer ce travail que nous discuterons à une autre place de

On considère généralement deux lumières comme leur faisant éclairer deux surfaces non colorées (bla faces paraissent également éclairées : lorsque, dans l Rumford, par exemple, les deux ombres ont la même

On peut aussi les considérer comme égales lorsq éclairer les mêmes objets non colorés (des caractère blanc, par exemple), placés à la même distance d'u vateur, les contours apparaissent comme également

La conclusion des expériences de MM. de Lépinay clusion qui pouvait être prévue par la théorie — est

Les quantités de lumières capables de donner d même intensité ne font pas nécessairement apparaîtr netteté des caractères imprimés sur fond blanc.

Comme le fait remarquer avec beaucoup de rai *Review*, c'est ce dernier résultat qui est surtout inté de vue pratique. Quand on voudra mesurer l'intensi de lumière, c'est donc au second procédé qu'il faudra

Le gérant : Félix

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 12 16 SEPTEMBRE 1882

PHYSIOLOGIE

…AL D'HYGIÈNE ET DE DÉMOGRAPHIE DE GENÈVE

M. PASTEUR

…l'atténuation des virus (1).

…sieurs,

…directeur de ce congrès, sachant que je devais …ps des vacances dans le Jura, à quelques heures …le ville de Genève, a eu l'obligeance de me con…s faire une communication *sur l'atténuation des* … accepté avec empressement, heureux de me …instant l'hôte d'un peuple ami de la France, ami …mme des mauvais jours. Je nourrissais d'ailleurs …me rencontrer ici avec des contradicteurs de mes …ces dernières années. Si les congrès sont un ter…rochement et de conciliation, ils sont au même …rrain de discussions courtoises. Nous sommes …s d'une passion supérieure, la passion du progrès …ité.

…s que nos connaissances sur les virus se sont …écemment de données précieuses qui ont pris …ans les recherches que j'ai publiées, en 1880, sur …de la maladie dite *choléra des poules*.

…, alors même qu'il est constitué par un microbe, …un changement très marqué dans sa morphologie …tre atténué dans sa virulence, conserver celle-ci …ultures, produire des germes et, sous son nouvel état, communiquer une maladie passagère, capable de préserver de la maladie mortelle, propre à l'action de ce virus dans son état de nature (1).

Cette précieuse modification peut se produire par une simple exposition du virus à l'oxygène de l'air. Cette action de l'oxygène est d'ailleurs variable avec la température à laquelle elle s'exerce et avec le milieu qui contient le virus et dans lequel il a pris naissance.

Ces faits, constatés d'abord pour le microbe du choléra des poules, ont été étendus depuis au microbe du charbon dans une série d'études où j'ai eu pour collaborateurs MM. Chamberland et Roux. Vers la température de + 16° comme aussi vers celle de + 43° centigrades (températures qui sont voisines de celles où la culture du *bacillus* est impossible), ce bacillus ne forme plus de spores dans divers bouillons de culture, le bouillon de poules, par exemple. Son exposition au contact de l'air à ces températures, particulièrement à celles de + 42° et + 43°, l'atténue progressivement, de jour en jour, jusqu'à supprimer chez lui toute virulence, et bientôt même le fait périr, en le rendant impropre à toute culture (2).

…ication de M. Pasteur dans la séance du mardi 5 sep…ème congrès international d'hygiène et de démogra…ie.

(1) Il est remarquable cependant que les microbes atténués du charbon et leurs germes n'ont pas la même stabilité que ceux de la bactéridie du charbon naturel des terres ou des animaux charbonneux. Il y a tels microbes et tels germes du charbon atténués qui périssent en quelques mois, tandis que depuis le 21 mars 1877, c'est-à-dire depuis plus de cinq ans, j'essaye chaque année la vie et la virulence de germes naturels formés originairement dans une solution minérale dite de Pasteur, par semence d'une gouttelette de sang d'un mouton mort *spontanément* du charbon et que la virulence d'origine est en apparence toujours égale. Ces germes tuent encore des moutons en moins de quarante-huit heures.

(2) On trouve dans un mémoire d'un élève du docteur Koch, M. Lœffler (*Recueil des travaux de l'Office sanitaire allemand*, qui a paru à la fin de l'année 1881), ce qui suit :

« La fameuse expérience de Pouilly-le-Fort, dont le résultat a été

La preuve certaine que c'est à l'oxygène de l'air qu'il faut attribuer l'atténuation du microbe du choléra des poules a été donnée par un moyen fort simple. Il suffit de comparer les effets de cultures conservées à l'abri de l'oxygène avec ceux de cultures semblables, exposées à l'influence de l'air. Celles-ci périssent en quelques mois, après avoir passé par des phases diverses d'atténuation, tandis que les cultures conservées à l'abri de l'air, en tubes clos, se montrent pour ce microbe encore très virulentes après plusieurs années.

Les propriétés du *bacillus anthracis* ou microbe du charbon diffèrent à beaucoup d'égards de celles du microbe du choléra des poules. Ces différences font qu'il se prête moins bien que son congénère à des observations de la nature de celles dont je viens de parler concernant l'action de l'oxygène. Cela est dû à cette circonstance que le microbe du charbon, sous sa forme de filaments, meurt promptement en tube fermé à l'abri du contact de l'air. On peut tourner la difficulté et mettre encore en évidence l'influence de l'air sur la virulence du microbe charbonneux par l'artifice suivant : supposons, pour fixer les idées, qu'on ensemence un bouillon et qu'on le distribue en tubes fermés qu'on place ensuite à 42°—43°, et qu'il y ait mort des tubes en six jours, ce dont on s'assure aisément en ensemençant tous les jours un des tubes. Rien ne s'oppose à ce qu'on fasse avec la culture du cinquième jour, veille de la mort des tubes fermés, une nouvelle culture également à l'abri de l'air, laquelle sera mise à son tour à 42°—43°. Si la nouvelle culture meurt encore en 6 jours, on pourra en préparer une troisième qui sera toujours distribuée ensuite, en tubes fermés, et dont la semence sera prise dans la culture du cinquième jour, et ainsi de suite. En même temps qu'on procède à ces séries de cultures successives mises à l'abri de l'air, on prépare des cultures parallèles en flacons, au contact de l'air.

Comparons alors les virulences des tubes fermés avec les virulences des cultures, des mêmes jours, qui auront été exposées au contact de l'air. On constate que les virulences des cultures exposées à l'air sont de plus en plus atténuées et ne peuvent donner la mort à des cobayes, tandis que celles des cultures en tubes fermés les font périr (1).

L'action de l'oxygène de l'air dans l'atténuation du microbe charbonneux est donc tout aussi incontestable que pour le microbe du choléra des poules. L'influence de l'o l'atténuation du microbe charbonneux se traduit une particularité remarquable. On sait que M. annoncé l'atténuation de ce microbe par le seu chaleur, et qu'on peut avoir par ce moyen des vaccinales; mais nous avons reconnu que ces ba gardent pas dans leurs cultures leur atténuatio Déjà la première culture du sang chauffé redevie et mortelle. Les bactéridies atténuées par l'oxygène au contraire, leur atténuation dans leurs cultures

Cette différence a une grande importance et c' partie qu'il faut attribuer la difficulté d'obtenir charbonneux pratiquement utilisables par la M. Toussaint. Nous ne partageons pas du tout l'o traire émise récemment par M. Chauveau dans u sentée à l'Académie des sciences. D'autre part, i de moins sûr et régulier, quelque précaution qu que l'effet de la chaleur sur du sang charbon lorsqu'elle s'exerce en petite épaisseur et à fixe.

L'objet principal de la communication que j'a de vous faire est de fournir de nouveaux exemple

surprenant, est accueillie avec réserve, non sans raison. Et, en effet, la base de la découverte de Pasteur est que le *bacillus anthracis* ne produit plus de spores à 42-43° dans le bouillon neutralisé de poulet. Or Koch a démontré qu'il fournit des spores tout aussi vigoureusement à 43°, à condition de les cultiver à plat, au lieu de les cultiver en profondeur dans des ballons. »

A quoi veut-on en venir dans le laboratoire de M. Koch par ces insinuations? Qu'importe que M. Koch, dans des expériences autrement disposées que les nôtres, croie obtenir des résultats différents! En quoi cela peut-il infirmer nos conclusions?

En vérité, se serait-on attendu à un pareil jugement sur le succès éclatant de l'expérience de Pouilly-le-Fort!

(1) Le 6 avril 1881, on distribue en tubes fermés un bouillon ensemencé par le *bacillus anthracis* virulent; une partie du bouillon est mise en culture à l'air. Le 11 avril, les tubes fermés ne cultivent plus : le bacillus est mort, réduit en granulations sans vie. On sème la culture du 10, c'est-à-dire de la veille, dans du bouil tribue en tubes, fermés ensuite à la lampe. On fait é culture au contact de l'air.

Le 16 avril, les tubes fermés ne cultivent plus; on sè du 15, c'est-à-dire celle de la veille, et on distribue en et aussi en un flacon au contact de l'air.

Le 23 avril, les tubes fermés ne cultivent plus. On cultures d'après la même méthode.

Le 7 mai, on inocule à des cobayes les cultures iss fermé du 21 avril, d'un tube fermé du 28 avril, d'un t 29 avril. En même temps on inocule à des cobayes le contact de l'air des flacons des mêmes jours, 21, 28, 29

Le 12 mai, on trouve morts les cobayes aux cultures més, tandis que ceux aux cultures en flacons ouverts s bien et n'ont pas cessé d'être bien portants les jours su

Par un virus charbonneux virulent, la mort des coba quarante-huit heures, trois jours au plus. Dans l'exemp elle n'est arrivée que le cinquième jour; c'est la preuve lence s'était un peu affaiblie en tubes fermés, et que la avait dû contribuer en quelque chose à l'atténuation. grande et principale part revient à l'oxygène.

Le docteur Büchner a annoncé que le *bacillus anth* transformer par cultures successives en *bacillus du foi* griné. J'ai fait 130 cultures successives en humeur aqu sans jamais avoir vu trace de cette transformation. Ma l'oxygène de l'air, comme on peut le penser, a provoqué tion très lente de la virulence, assez difficile à recon échappé au docteur Koch, ainsi que les modifications ques du microbe, modifications faibles, mais néanmoi noncées pour qu'à la longue il ne forme plus de germe Koch n'a pas compris que pour apprécier de très petite de virulence il ne faut pas s'adresser uniquement à de des cobayes, mais à des animaux plus réfractaires. Une vidus d'une race donnée seront tués à peu près dans le ditions et le même temps par des cultures successives cependant des virulences diverses. (Voir sur ce point note de la page 675 des *Comptes rendus de l'Acadé* t. XCI, année 1880. Pasteur, *De l'atténuation* *léra des poules*.)

gène de l'air et de démontrer que nous avons méthode générale d'atténuation de certains vi- nence par un microbe qui s'est montré pour la s dans une circonstance aussi intéressante que

lement pour collaborateurs dans les études dont parler MM. Chamberland et Roux, et en outre, et èrement M. Thuillier. C'est en leur nom et au parle.

nbre 1880, je fus convié par M. le docteur Lanne- irgien de l'hôpital Sainte-Eugénie, à visiter un it de cinq ans, atteint d'hydrophobie. Il avait été sage un mois auparavant par un chien enragé. s après sa mort, qui arriva le 11 décembre, nous lé deux lapins avec des mucosités du palais, dé- l'eau. Les lapins périrent en moins de trente-six s leur sang, nous reconnûmes un microbe spécial, l'état de pureté et dont les cultures successives la mort aux lapins, toujours avec présence du be dans le sang.

s cadavériques consistent dans une dilatation par- me veineux, dans un gonflement et une rou- des ganglions de l'aine, des aisselles, de la d est toujours hémorrhagique. Un peu de sa- lèvres et s'écoule de leur commissure. Les ment œdémateux, sont quelquefois hépa- l'inoculation, faite sous la peau de l'abdo- cellulaire, celui-ci est légèrement œdéma- mateux.

expérience où on a cherché l'instant de l'appari- nisme virulent dans le sang, on a vu que, neuf s l'inoculation, le sang ensemencé cultivait le a maladie, sans que celui-ci fût encore apparent e; que douze heures après l'inoculation, on le l'aide de cet instrument. La fièvre a apparu mps que le microbe s'est montré : la mort ar- ente-cinq heures d'inoculation. La température au-dessous de 40° que deux heures avant la al pesait 1kg,920 au moment de l'inoculation; oment de la mort. Diminution de 190 grammes q heures.

es lapins morts transmet invariablement la ma- uveaux lapins.

s adultes supportent parfaitement l'inoculation e; mais il tue en deux ou trois jours les cobayes jours d'âge. En poursuivant les inoculations de bayes jeunes, la virulence s'exalte et on arrive tuer des cobayes de 1, 2, 3, 4 mois..... Chez les ayes, le tissu cellulaire autour du point d'ino- un œdème baigné de sérosité sanguinolente et se et gélatiniforme; les muscles sous-jacents purulents, épaissis. Il est remarquable qu'à s'élève le numéro d'ordre de l'animal inoculé lations successives, les lésions changent de ca- rescence gélatineuse des tissus cellulaires, muscles sous-jacents, disparaissent pour être remplacées par une forte rougeur de ces muscles. Dans ces conditions spéciales d'exaltation de la virulence, on croirait voir un cobaye mort de septicémie aiguë. L'organisme microscopique se trouve abondamment dans les muscles, assez rarement au contraire dans le sang et souvent en si petite quantité qu'il n'y est pas toujours visible au microscope. Il y a comme un changement d'habitat du microbe par suite de l'augmentation de la virulence (1). Ici se présente une circonstance fort digne d'intérêt : lorsque le microbe a été accru de virulence par passages à travers des cobayes, il se montre au contraire moins efficace si on vient à le reporter sur des lapins. Ce n'est pas le seul microbe qui se comporte ainsi.

Nous avons fait connaître l'existence de ce microbe à l'Académie de médecine de Paris le 18 janvier 1881.

On vit bien alors tous les services que la microbie peut rendre à la médecine étiologique. En même temps que nous faisions l'étude de ce microbe pathogène, M. le docteur Maurice Raynaud, de très regrettable mémoire, se livrait également de son côté, avec M. le docteur Lannelongue, à des expériences de contagion aux lapins de la salive de l'enfant hydrophobe de Sainte-Eugénie. Comme nous, il obtenait la mort des sujets inoculés; mais tout entier à l'observation clinique, laissant de côté l'action possible des microbes qui auraient pu s'introduire dans le corps des lapins en même temps que le virus rabique, il concluait que c'était la rage qu'il communiquait aux lapins. « Jusqu'à preuve du contraire, disait-il, nous croyons que c'est bien de la rage que sont morts nos lapins. »

M. Galtier a annoncé qu'il avait transmis la rage du chien au lapin et a donné dix-huit jours comme moyenne de la durée d'incubation. Les lapins de M. Maurice Raynaud mouraient beaucoup plus vite : la moyenne de la durée entre l'instant de l'inoculation et la mort n'était que de quarante-cinq heures. Cette différence n'était pas faite pour arrêter la conclusion de M. Maurice Raynaud. Comme dans ses expériences il s'agissait de la transmission de la rage, non du chien, mais de l'homme, au lapin, il attribuait la différence des durées d'incubation à cette circonstance. — Déjà antérieurement, le 27 octobre 1879, M. Maurice Raynaud annonçait avoir, par des inoculations de salive, transmis la rage de l'homme aux lapins. Cette première conclusion n'était pas plus exacte que celle que je viens de rappeler. Ce n'est pas qu'il ne soit très facile de communiquer la rage de l'homme, soit au chien, soit au lapin — nous l'avons fait souvent — mais, déjà à cette époque, M. Maurice Raynaud n'avait eu entre les mains, à son insu, que des lapins morts du nouveau microbe.

(1) Le Dr Koch et ses élèves (*Recueil des travaux de l'Office sanitaire allemand*, Berlin, 1881), sur la foi d'expériences mal dirigées, méconnaissent le fait de virulence progressive, indiqué d'abord par MM. Coze et Feltz et mis plus tard en pleine lumière par le Dr Davaine dans [illegible] r. Par nombre de nos expériences sur les condi[illegible] 'a retour à la virulence, on sait au- jo[illegible] Coze, Feltz et Davaine ont vu juste, [illegible] ent étudié est loin d'être isolé.

Toutefois, si la mort rapide des lapins, dans ces diverses expériences, était due à un microbe tout nouveau, on pouvait se demander si le microbe n'avait pas quelque relation cachée avec le véritable microbe de la rage. N'était-ce pas une circonstance étrange que cette salivation chez nos lapins et la facile provocation de la maladie et de la mort par leur salive, inoculée à de nouveaux lapins?

En outre, n'était-il pas très intéressant de rechercher si l'on retrouverait cette même virulence de la salive de l'enfant mort hydrophobe à Sainte-Eugénie, chez d'autres salives d'enragés? L'occasion se présenta bientôt de lever ces doutes.

Le 23 février 1881, M. Percheron, vétérinaire, me signala une enfant de six ans, présentant tous les symptômes de la rage. Elle avait été, elle aussi, mordue un mois auparavant au visage par un chien enragé. Sa mort arriva ce même jour, 23 février, à quatre heures du soir. Le lendemain, 24 février, on recueillit un peu de mucus salivaire et on en inocula deux lapins, l'un sous l'abdomen, par la seringue Pravaz; l'autre à la face, par la lancette. Ce dernier n'éprouva rien. Le premier mourut après trois jours. Son sang offrait en abondance notre nouveau microbe, avec sa virulence habituelle.

Au même moment, un ouvrier forgeron, âgé de quarante-neuf ans, mordu par un chien enragé, quatre mois et demi auparavant, mourut le 22 février, à la Pitié, dans le service de M. Brouardel. Une heure et demie après sa mort, on inocula plusieurs lapins avec la salive de la bouche et le mucus du palais. D'autres lapins avaient été déjà inoculés par la salive, mais prise avant la mort, la veille et quelques heures auparavant, par MM. Brouardel et Dujardin-Beaumetz. Grâce à l'obligeance de ces savants médecins, je pus m'assurer que non seulement les lapins que j'avais inoculés, mais quelques-uns de ceux qui leur avaient servi étaient morts par le même microbe qui nous occupe.

Une étude attentive et prolongée des effets de l'inoculation de la salive rabique humaine à des lapins permet de constater trois genres de mort :

La mort par le nouveau microbe;

La mort par des désordres purulents très abondants, avec décollements de la peau; accidents d'ordre septique;

Enfin la mort par la vraie rage propre au lapin. Celle-ci a toujours une incubation assez longue et s'accuse invariablement par des paralysies des membres qui durent 24, 48, 72 heures avant la mort. L'aptitude à mordre n'existe jamais, pour ainsi dire, dans la rage du lapin. J'en ai vu cependant un exemple, mais un seul, sur des centaines de cas.

La mort par les désordres purulents peut arriver en quelques jours, comme en plusieurs semaines. Dans ce cas, il est rare qu'il y ait paralysie.

La mort par le nouveau microbe est toujours rapide, à moins qu'il n'y ait des complications purulentes, auquel cas la mort peut être retardée de plusieurs jours.

En résumé, la salive de personnes enragées contient, outre le virus rabique non caractérisé encore par un microbe cultivable, un virus formé par un microbe spécial, qu'on
peut cultiver facilement et des microbes dive
d'amener la mort par des productions exagérées
désordres locaux excessifs et quelquefois l'introd
le sang de microbes communs.

Dans la salive des enfants morts de la rage,
microbe paraît assez fréquent et abondant pour
mort des lapins avec plus de rapidité que ne le
virus rabique ou les microbes auteurs des déso
lents et putrides.

Le nouveau microbe découvert dans les saliv
sonnes atteintes d'hydrophobie n'existe-t-il que
sorte de salive? Cette question s'offrait naturelle
prit. C'était même la première à résoudre si l'on
surer d'une relation cachée entre ce microbe et
rage. Au cas où le nouveau microbe existerait d
lives quelconques, il est évident qu'il serait ind
virus rabique.

Des observations auxquelles nous nous somm
est résulté que la salive des personnes adultes,
maladies diverses, ne contenait pas le nouveau
plutôt qu'il a été masqué dans nos expériences
dance des microbes propres à faire du pus; qu'a
la salive d'enfants morts de maladies diverses
mort des lapins par le microbe dont il s'agit, qu
retrouvé encore dans des salives de personne
santé (1).

Le microbe de la salive dont je viens de vou
est le troisième microbe virulent dont nous a
l'atténuation par l'action de l'oxygène de l'air. Je
la présenter : elle est encore inédite et fort intér
divers détails de son histoire. Vous savez déjà c
aux cultures du microbe du choléra des poule
passe d'une culture à celle qui la suit, sans mett
cultures un long intervalle. La virulence de la de
ture reproduit la virulence de la première sans
appréciable et il en est ainsi des cultures suc
n'est que quand on laisse s'écouler un temps plu
long entre deux cultures consécutives qu'on c
diminution dans la virulence. En d'autres terme
que l'oxygène de l'air n'a d'influence pour atténu
ture que si celle-ci est achevée. Tant que l'oxygè
ployé à la vie, aux actes de la nutrition du m
influence atténuante ne s'exerce pas d'une mani
Elle n'est pas tout à fait nulle, mais elle échappe
servations ordinaires.

Notre microbe de la salive se comporte comme

---

(1) Le nouveau microbe n'a donc aucune relation ave
bique. Par les détails dans lesquels je suis entré, on
ce n'était pas chose facile de se mouvoir sans faillir
faits que le texte ci-dessus élucide. J'oserais dire que
mes recherches antérieures, je n'avais poussé plus l
des principes de la méthode expérimentale.

Chose étrange néanmoins, on m'a fait d
allemand déjà cité, que le microbe de l
microbe de la salive. C'est là une a
contraire que nous avons établi.

des poules. Si on fait se succéder ses cultures de ...ze heures, on retrouve dans toutes les cultures ...rulence, c'est-à-dire que si nous prenons le lapin ...um de la virulence, ces animaux meurent aussi aussi promptement par les dernières cultures premières.

...ier a eu la patience de faire dans ces conditions de quatre-vingts cultures, et la quatre-vingtième ...ins aussi vite que les premières (1). Pour accuser ...ces, il eût fallu sacrifier des nombres considé... ...pins ou opérer sur des animaux plus réfractaires

...omparons maintenant des cultures successives en ... séjourner plus ou moins de temps au contact de ... passer de l'une à l'autre, par ensemencement, ... à certains égards, sont tout autres que pour le ... poules. Les cultures périssent très vite. On est ... de voir qu'en essayant d'ensemencer une cul... ... nouveau bouillon, le plus souvent, déjà après ... jours d'attente de la culture mère, il y a ...ète et la mort d'une culture arrive d'autant ...t qu'elle a un numéro d'ordre plus élevé. Une ...ncée directement par le sang virulent vit de ... quinze jours. Si avec cette culture on ense...nde culture, avec celle-ci une troisième et ... constate une prompte diminution de la ...de la virulence des cultures. La huitième ...tre jours quand la douzième vivra trente ...-cinquième, vingt-six heures, la quarante-hui... ...uivantes, de vingt à vingt-deux heures environ. ... inoculées aux lapins, lorsqu'elles sont à la fin ... les tuent pas toujours, et il est facile alors de ... parmi les lapins inoculés dans ces conditions ...istent ensuite à des inoculations virulentes. La ...récidive donc pas, du moins pendant longtemps. ... rapidité avec laquelle meurent les cultures rend ... de saisir le moment précis où l'ensemencement ... donnera un vaccin convenable. Il faudrait pou...r beaucoup la durée de la vie des cultures. On y ...ment en composant le milieu de culture avec ...et du sang de lapin. Le bouillon qui convient à la ...microbe est celui de veau. Les bouillons de poule, bœuf, de mouton y sont impropres. Deux parties de veau et une partie de sang pur de lapin don...nsemencement de sang virulent ou d'une culture , même d'ordre élevé, des cultures qui ont jus...le ou cinquante jours de durée. Dans les dix der... les cultures de bouillon ensemencées avec ce ...in forment une série de cultures de virulences ...ées vaccinales à divers degrés.

C'est encore l'action de l'oxygène de l'air qui modifie la culture et en atténue progressivement la virulence. La preuve est facile à donner par le moyen qui nous a déjà servi, c'est-à-dire par la comparaison des cultures faites et conservées au contact de l'air avec celles en tubes fermés ou dans le vide. Tandis qu'une culture faite et conservée à l'air périt en quelques jours en bouillon de veau, la même culture faite et conservée en tube fermé ou dans le vide est encore virulente après trois et quatre mois, peut-être davantage. D'ailleurs, lorsqu'il y a mort en tubes fermés, la virulence se conserve jusqu'au moment de la mort.

Nous voilà donc en possession de trois microbes aérobies qu'on peut atténuer par une même méthode qui se prête en outre à la préparation facile de leurs vaccins : *le microbe du choléra des oiseaux de basse-cour; le microbe du charbon; le microbe de la salive,* particulièrement de la salive des hydrophobes. Si j'en ajoute un quatrième dans cette communication, je pense que ce nouvel exemple suffira à vous convaincre, comme je le suis moi-même, qu'une méthode générale rationnelle, nullement empirique, d'atténuation et de préparation de vaccins est trouvée.

Il s'agit encore d'un virus nouveau rencontré pour la première fois dans les conditions suivantes.

L'année 1881 fut marquée à Paris par une épizootie très sérieuse de ce genre d'affection qui est connue sous le nom de *fièvre typhoïde des chevaux.* La seule compagnie des omnibus de Paris a perdu plus de 1500 chevaux. Nous avons commencé quelques recherches sur cette maladie qui, malheureusement pour nos expériences, n'a pas reparu en 1882.

En inoculant à des lapins la matière écumeuse sortant par les naseaux au moment de la mort d'un cheval atteint de l'affection dont il s'agit, les lapins périrent et leur sang présenta un microbe nouveau, encore, en forme de 8, avec un étranglement allongé. Ce microbe communique aux lapins une véritable fièvre typhoïde qui les tue en moins de vingt-quatre heures. Les poumons sont généralement hépatisés avec pleurésie. Les plaques de Peyer sont tuméfiées et quelquefois framboisées et hémorrhagiques. La plaque de la valvule iléo-cæcale est toujours très tuméfiée et plus souvent hémorrhagique que celles de l'intestin. Les reins quelquefois hémorrhagiques. Le foie souvent un peu pâle. L'animal est très rapidement dans un état comateux prononcé. Déjà après quatre heures d'inoculation, la fièvre s'accuse par une élévation de la température de plus de 1°, même quand la mort n'arrive qu'après trente-six heures. Les péritonites sont assez fréquentes (1).

...a été faite dans le vide. Ce microbe aérobie ...ie? La cultu... ...t-elle pas ...isé sur ... ...les du

(1) L'étude de ce quatrième microbe présente un nouvel exemple de changement de virulence pour une race d'animaux après qu'il y a eu acclimatation, si l'on peut ainsi dire, dans une autre race.

En juillet 1881, alors que l'organisme microscopique avait passé par un petit nombre de lapins qu'il ne tuait qu'en deux ou trois jours, les inoculations amenaient la mort des cobayes en cinq ou huit jours. Le point d'inoculation était œdémateux avec un peu de pus au centre; les ganglions tuméfiés et hémorrhagiques; les pou... hépatisés avec pleurésie; les intestins souvent couverts de ... membranes, quelquefois péricardite. Rate arrondie sur les

L'atténuation de ce microbe a lieu quand on expose ses cultures dans du bouillon au contact de l'air; mais elle est très difficile à saisir, parce que la période pendant laquelle elle se montre est suivie presque immédiatement par la mort du microbe. En d'autres t ımes, si l'on fait une culture de ce microbe et qu'on l'abandonne à elle-même au contact de l'air, en essayant chaque jour sa virulence, celle-ci se montre toujours mortelle pour les lapins jusqu'à ce que tout à coup en quelque sorte on trouve la culture morte, c'est-à-dire ne pouvant plus se cultiver et sans action aucune sur les animaux. Dans les cultures au contact de l'air, le microbe passe de la virulence à la mort en quinze à trente jours, si on le laisse à 35°. Au contraire, développé à 35° et laissé à la température ambiante, les cultures se conservent vivantes six à huit mois et plus. Dans le vide, les cultures se conservent virulentes au moins un an, soit à l'étuve, soit à la température ordinaire.

Pour arriver à saisir et à fixer l'atténuation, on a eu recours à l'artifice suivant, qui rappelle celui que nous avons employé tout à l'heure pour démontrer que c'est bien à l'oxygène de l'air qu'est due l'atténuation du microbe du charbon à 43°. On fait une culture à l'aide du sang virulent d'un lapin mort et on l'abandonne à elle-même. Chaque jour on l'ensemence dans un nouveau flacon de bouillon, de façon à avoir autant de cultures que de jours de repos de la première culture mère. Il arrive un moment où la semence prise dans cette culture mère se montre stérile. Arrivé à ce point, on reprend, comme culture mère d'une nouvelle série de cultures quotidiennes, la culture faite la veille de la mort de la première culture mère. La seconde culture mère meurt à son tour; on refait alors une nouvelle série de cultures quotidiennes, en prenant pour culture mère la culture féconde de la veille de la mort de la deuxieme culture mère, et ainsi de suite.

Par cette méthode, on finit par avoir des cultures qui n'entraînent plus la mort des lapins et se bornent à provoquer des abcès guérissables, dont le développement est quelquefois énorme. A ce moment, il est facile de constater qu'on a affaire à des cultures vaccinales, c'est-à-dire que les lapins guéris supportent sans accidents les cultures les plus virulentes de l'organisme microscopique de la fièvre typhoïde des lapins. Les cultures vaccinales faites à courts [intervalles] conservent la virulence vaccinale. La preuve d[e l'in]fluence de l'oxygène de l'air dans l'atténuation est [...] donnée par les cultures dans le vide ou à l'abri d[e l'air]. Elles conservent leur virulence et ne meurent qu'ap[rès un] temps très long en manifestant leur virulence jusqu'a[u mo]ment de la mort des cultures.

En résumé, on ne peut douter que nous possédo[ns une] méthode générale d'atténuation, dont l'application doit [...]ment être modifiée selon les exigences des propriét[és phy]siologiques des divers microbes. Les principes génér[aux sont] trouvés et on ne saurait se refuser à croire que [...] dans cet ordre de recherches, est riche des plus g[randes es]pérances.

Mais, si éclatante que soit la vérité démontrée, el[le n'a pas] toujours le privilège d'être facilement acceptée. J'ai [...] en France et à l'étranger des contradicteurs obstinés[...]

Permettez-moi de choisir parmi eux celui dont l[e ...] personnel a le plus de droits à notre attention. Je ve[ux parler] du docteur Koch, de Berlin. Il y a un an qu'a paru [...] le *Recueil des travaux de l'Office sanitaire all[emand ...]* travaux y sont attaqués avec une étrange vivacité [...] teur Koch et ses élèves. On trouve des choses vrai[ment sur]prenantes dans certains mémoires de ce recueil. O[n ...] nue en divers passages que M. Pasteur ne sait pas c[ultiver les] microbes à l'état de pureté; qu'il ne peut savoir si [ses tra]vaux sont exempts de causes d'erreurs, parce qu'il [...] manière de reconnaître les micro-organismes; qu[...] traîné toute une école à publier « des faits in[...] comme cultures... » On y dénonce que la façon [...] moi pour inoculer consiste à injecter sous la peau [...] plusieurs seringues de liquide; que je n'ai jamais e[...] les mains la septicémie pure, sans complication d'aut[res ma]ladies; que j'ai mal appliqué le mot de *septicémie*; [...] M. Koch, est bien plus dans la vérité en l'appelant [...] *malin;* que M. Pasteur ne sait pas reconnaître le [...] septique, quoiqu'il l'ait découvert... Dans l'expérie[nce du] charbon donné aux poules, par le seul fait d'abai[sser leur] température après inoculation, le docteur Koch, qui n[e voit] rien de remarquable dans cette expérience, deman[de si les] poules refroidies qui ont pris le charbon n'étaient [pas des] poules capables de le prendre naturellement, pa[rce que,] dit-il, un auteur allemand, en inoculant le charbo[n à des] poules, a eu 11 fois sur 31 des résultats positifs. C'est [une] assertion que le docteur Koch aurait pu se donner l[a peine] de contrôler avant de s'en faire une arme contre l[...] d'observations très exactes.

Les élèves du docteur Koch ont encore renchéri su[r leur] maître. On trouve, par exemple, dans leurs mémoires, [que la] seule garantie certaine de la pureté des cultures est l[e con]trôle incessant au moyen du microscope, *ce qui est [impos]sible avec les cultures de Pasteur*. Voici qui est plu[s fort en]core : il s'agit de l'atténuation des virus. C'est M. [...] parle : « Quand, dans les expériences de Ga[...] tures ont présenté une action incertaine, [...] *virus*, il existait toujours une adul[tération ...]

bords et friable. Plaques de Peyer ayant l'aspect de barbe rasée depuis deux jours. Le microbe dans le sang.

En juillet 1882, après passage du microbe par beaucoup de lapins, l'inoculation aux cobayes n'amène plus qu'un abcès local, s'ouvrant spontanément et dont le pus, rempli du microbe, amène la mort du lapin en moins de vingt heures. En résumé, par passages nombreux à travers le lapin, le microbe a acquis une virulence plus grande vis-à-vis du lapin, en la perdant vis-à-vis du cobaye. — En juillet 1882, les lapins meurent même par 1/500 de goutte de sang virulent. Ils meurent aussi très facilement par des repas infectieux ou si on les place dans des cages où sont morts d'autres lapins par ce microbe.

Le lecteur remarquera que dans le texte ci-dessus je ne décide en rien la question de savoir si le microbe dont je parle, malgré son origine, a une part quelconque à la production de l'affection dite *fièvre typhoïde des chevaux*.

alogues, à croissance rapide, mais non patho- Lœffler est cependant plus indulgent que son son collègue M. Gaffky ; il me fait l'honneur de isposé à croire que mes cultures étaient pures. ns la pensée de l'auteur ce qui a pu m'induire st que l'adultération de mes cultures commen- ccination. « L'air d'un laboratoire, dit-il, con- s longues années à des recherches bactérolo- npli d'une masse énorme de germes ; un germe se déposer sur l'aiguille à vacciner, pénétrer , d'autant mieux qu'il fallait essayer fréquem- nce des cultures ? Voilà ce qui m'aura fait ad- ation du virus du *choléra des poules*. Ce n'est nd je crois avoir entre les mains des poules uteur s'imagine que j'ai pu prendre pour de les poules qui tout simplement étaient réfrac- tra des poules. Enfin, l'auteur ne croit pas que mme je l'ai dit, sur quatre-vingts poules dans nes expériences, parce que j'aurais dépensé . C'est vrai, pour établir le grand fait de l'atté- virulence, l'État m'a permis de ne pas compter. cette assemblée, quelques personnes par- opinions de mes contradicteurs. Qu'elles me les inviter à prendre la parole. Je serais heu-

NOTE ADDITIONNELLE.

s trois points suivants que le docteur Koch et t particulièrement insisté dans leurs critiques :

ATTÉNUATION DES VIRUS ET LA VACCINATION.

ervateurs ces découvertes n'existent pas. Elles te. Lorsque j'eus pris connaissance de leurs diatribes, sans prendre la peine de leur ré- mpressai de préparer les choses de façon sous les yeux la preuve de leurs méprises. Je ait souvent pour les contradictions auxquelles herches ont donné lieu.

érêt agricole du sujet m'en donna les moyens. , M. le ministre d'agriculture de Prusse nomma n qui fut composée de :

nembre du conseil supérieur du gouvernement, ent ;

Virchow, professeur, conseiller intime médi-

...-Schwerin, de Vustrau ;

Dammann, professeur, directeur de l'École vé- ire de Hanovre ;

...ann, de Benkendorf ;

de Schlaustedt ;

vétérinaire départemental ;

...orf, directeur de l'École vétérinaire de

...n, professeur de cette école.

... laquelle, avec l'aide de M. Thuillier attaché à mon laboratoire, furent faites des expériences de vaccination charbonneuse sur une grande échelle.

Le rapport de la commission, confié au professeur Müller, vient de paraître à Berlin. Il est intitulé *Expériences sur l'action des inoculations contre le sang de rate,* par la méthode de Pasteur, *faites par ordre de M. le ministre de l'agriculture, des domaines et des forêts sur des animaux des races bovine et ovine du domaine de Packisch.* — Berlin, 1882.

Le docteur Koch et ses élèves doivent maintenant savoir à quoi s'en tenir sur la découverte de l'atténuation du virus.

II. — LA SEPTICÉMIE.

Lorsque, en 1877, j'ai abordé l'étude du charbon, avec la collaboration de M. Joubert, les esprits étaient encore très partagés sur le rôle de la bactéridie dans cette affection. Tous les doutes au contraire sur ce microbe, envisagé comme cause exclusive du mal, tombèrent après la publication de notre note du 30 avril 1877. (Étude sur la maladie charbonneuse, par MM. Pasteur et Joubert. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LXXXIV, 1877.) On pourrait à la rigueur invoquer pour preuve de ce que j'avance le passage suivant du docteur Koch, dans un mémoire du recueil déjà cité. Après avoir considéré les démonstrations de notre note comme superflues, il s'exprime ainsi :

« Déjà le premier travail de Pasteur (il s'agit précisément de cette note du 30 avril 1877), qui tendait à démontrer que les bacilles sont vraiment la cause de l'affection, présentait ce caractère.... Or Brauell, en démontrant que le sang du fœtus n'est pas virulent, Davaine, en montrant que le sang dilué au millionième ne perdait pas sa puissance, Tiegel et Klebs, en annonçant que le sang débarrassé des bactéries par la filtration devenait inoffensif, avaient suffisamment démontré cela.... Il est vrai, ajoute Koch, que l'on pouvait objecter que pour rendre le sang charbonneux virulent les bacilles devaient exister, mais que cette infection résultait, non de l'action des microbes, mais d'un poison spécial qui y reste adhérent. Au fond et au point de vue pratique, cette objection n'avait aucune importance. »

M. Zuber, professeur au Val-de-Grâce, qui a résumé pour la revue d'hygiène de M. Vallin le mémoire du professeur Koch, joint à cette citation les remarques suivantes :

Comme les opinions peuvent différer! Nous pensions, et beaucoup de monde avec nous, que cette objection était d'une importance capitale, et nous reprochions précisément aux auteurs qui sont cités plus haut d'opérer sur un liquide complexe par des procédés compliqués qui rendaient les résultats douteux. C'est pour cela que nous avions salué avec joie les expériences au moyen des cultures à la vingtième, à la quarantième... génération, parce que le résultat était débarrassé de toutes les complications gênantes et paraissait clair et net à tous les yeux. (Zuber, *Revue d'hygiène,* 20 février 1882.)

Une autre preuve des doutes qui s'emparaient des meilleurs esprits, touchant le rôle des bactéridies, est donnée par un passage de M. Chauveau dans son travail sur les virus ; je ... pouvoir le citer, n'ayant pas le texte sou...

...rtout, c'est la note présen- ... Bert, à la veille, le 13 janvier 1877,

postérieure par conséquent aux travaux de Brauell, de Davaine de Tiegel et Klebs, de Koch lui-même :

« Je puis, disait M. Paul Bert, faire périr la bactéridie de la goutte de sang par l'oxygène comprimé, inoculer ce qui reste et reproduire la maladie et la mort, sans que la bactéridie se montre. Donc les bactéridies ne sont ni la cause ni l'effet nécessaire de la maladie charbonneuse. Celle-ci est due à un virus. »

Est-ce que cette expérience de M. Paul Bert ne venait pas à l'appui des assertions de MM. Jaillard et Leplat, dans la discussion qu'ils soutinrent contre le docteur Davaine devant l'Académie des sciences ?

Je le demande à M. Koch : au nom de quel argument aurait-il pu, à ce moment, protester contre les faits avancés par M. Paul Bert? Ce qui est certain, c'est que personne ne s'en est avisé.

Bref, dans toutes les obscurités que je rappelle, d'où est venue la lumière, sinon des notes que nous avons publiées les 30 avril, 16 et 17 juillet 1877 ? (Voir les deux dernières, également dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Pasteur et Joubert, t. LXXXV, p. 61 et 101).

Dans ces notes complétées par celle du 30 avril 1878 (*Comptes rendus de l'Académie des sciences et Bulletin Académie de médecine* intitulée *la Théorie des germes*), et faite en collaboration avec MM. Joubert, Chamberland et Roux, la découverte du vibrion septique proprement dit n'a-t-elle pas mis en évidence les erreurs commises jusque-là? Comment! ce vibrion est isolé, étudié dans ses propriétés, démontré être *anaérobie,* cultivé à l'état de pureté dans des cultures successives à l'aide du vide, atténué même ou rendu à sa virulence, et le D[r] Koch ne craint pas d'écrire que « Pasteur n'a jamais eu devant les yeux la septicémie infectieuse dans sa forme non compliquée », alors que nous avons donné d'une part le moyen infaillible d'avoir la maladie et proposé, pour séparer le vibrion septique de la bactéridie charbonneuse, ce procédé si simple de semer le sang qui renferme ces deux microbes : 1° dans le vide ; 2° au contact de l'air. Dans le premier cas on recueille le vibrion septique pur, parce qu'il est anaérobie ; dans le second cas, la bactéridie se multiplie seule, parce qu'elle est aérobie exclusivement. Contrairement à la vérité, Koch prétend que pour obtenir cette maladie j'injecte sous la peau d'un animal une ou plusieurs seringues de liquide putride, mode d'opérer dont je ne me suis jamais servi dans aucune de mes recherches.

C'est à croire que le D[r] Koch ne lisait mes communications que dans les travestissements de M. Colin, d'Alfort.

Sur quoi peut encore s'appuyer M. Koch pour critiquer le mot *septicémie* et le remplacer par celui d'*œdème malin,* dénomination qui eût été impardonnable dans le sujet, puisque chacun sait qu'en France l'expression *œdème malin* désigne une des formes du charbon chez l'homme ? N'eût-il pas été convenable de sa part de conserver à une maladie qui venait d'être nettement caractérisée le nom que lui avaient donné ceux à qui l'on devait la connaissance des propriétés fondamentales du microbe qui l'engendre ?

Notre septicémie est-elle bien la *maladie dite de la vache,* par le docteur Davaine? Je ne l'ai point vérifié par des épreuves directes. Cela paraissait être, puisque MM. Jaillard et Leplat qui, en définitive, l'ont signalée les premiers, tout en méconnaissant sa véritable nature, l'avaient obtenue à l'aide d'un sang charbonneux venant d'une vache morte

spontanément à Chartres, du *sang de rate.* De
M. Paul Bert l'avait vue dans les mêmes conditions.
fois, dans une des réunions tenues dans mon laborat
la commission de l'Académie de médecine nommée
demande, le 1[er] février 1881, lorsque je mis sous le
de la commission des cobayes morts de la septicémie
dans les notes que j'ai déjà mentionnées de 1877 et
demandai au docteur Davaine, qui était un des me
la commission, s'il reconnaissait là la septicémie
étudiée. « Non, me répondit M. Davaine, je n'avais p
flammations intenses de tous les muscles de l'abd
bras et des cuisses. » Ceci n'intéresse en quoi
l'exactitude de nos études sur la septicémie aiguë,
caractériser par ses origines, puisqu'on la trouve
ment, par exemple, dans un cadavre d'animal
(de mouton, de préférence), naturellement associé
quand le cadavre a été abandonné à lui-même p
30 heures, suivant la température extérieure. Le
M. Davaine pour obtenir la septicémie qu'il a déc
pas la même certitude, comme je l'ai déjà fait
autrefois, quand, avec les conseils de M. Davaine
j'avais essayé de reproduire la septicémie à l'ai
bœuf abandonné dans une étuve pendant un t
Quoi qu'il en soit, il serait fort à désirer que
fixât, par la nature du microbe de la maladie,
qu'il a étudiée.

III. — RÔLES DES VERS DE TERRE.

Une de nos recherches paraît avoir eu, plus que
autres, le don de blesser le sens observateur
Koch : c'est celle relative au rôle des vers de te
tiologie du charbon. Il le prend même sur le to
« Ah! voilà une découverte de M. Pasteur, dit-il
sonne ne s'avisera de lui contester! » Il s'indigne
Allemagne « elle ait eu des admirateurs ».

Quoi de mieux démontré cependant que le rô
de terre, et quelle suite logique dans les démonstr

Tout d'abord nous reconnaissons que des spores
téridies ajoutées aux aliments peuvent faire péri
tons, mais pas en totalité, même lorsque les rep
pétés.

Nous constatons ensuite que les lésions chez nos
morts sont celles des animaux morts spontanément.

L'idée se présente alors naturellement que le
spontané peut être dû à des contagions par spores, r
sur les aliments, au parcage ou dans l'étable ; l'i
se présente également de la nécessité de recherch
pouvait être l'origine de ces spores.

La première étude expérimentale consistait évide
rechercher si ces spores ne pouvaient provenir des c
charbonneux enfouis dans les champs.

Alors on démontre en premier lieu que du sang c
neux répandu sur de la terre arrosée d'urine s'y
donne très promptement des spores; puis on const
sence des spores charbonneuses à la surface des
fosses et leur absence partout ailleurs; à troi
deux ans, on trouve des spores de charb
la surface d'une fosse où on avait en
non dépecée.

Enfin, on constate que la terr
bonneux enfoui depuis deux a

charbon. J'ai expliqué comment cela pouvait
oique jamais les spores ne se forment dans le
ir. *Bulletin de l'Académie de médecine,* no-
.)
re est un filtre puissant, même pour les germes
us, comme l'avaient démontré nos expériences
Pasteur et Joubert) sur la pureté absolue des eaux
omment donc peuvent remonter à la surface des
rmes charbonneux?
ressante, dans nos recherches sur la présence
lu charbon dans la terre de la surface des fosses,
r les décantations de nos terres mises en sus-
s l'eau et afin de recueillir les particules les plus
s avions eu recours aux excréments des vers de
circonstance nous suggéra l'idée de s'assurer si
nts n'étaient pas précisément les auteurs du
s germes des profondeurs à la surface. Les expé-
plus précises, les plus multipliées donnèrent rai-
vue préconçue. Bien plus, par l'emploi de cer-
tiques qui s'opposent au développement de la
mes de microbes d'espèces variées que renferme
us avons réussi, tout en respectant la germina-
mes du charbon, à cultiver les excréments des
s et à en faire sortir de belles cultures de la bac-
t de pureté. Les préceptes les plus simples ont
és en toute connaissance de cause pour la pro-
la terrible affection, à la suite de cet ensemble de
ment déduits. Combien tout cela a laissé loin
émises par Koch au sujet de l'étiologie du
la découverte des spores du charbon par le
on ne pouvait avoir que des vues *à priori* au
rôle dans l'étiologie. En reconnaissant pour la
is dans mes *Études sur la maladie des vers à*
nce de spores dans des vibrions, j'avais prouvé
ière de ces germes conservait sa vitalité et son
rmination pendant plusieurs années. Cette cir-
vait suggérer la pensée qu'il en serait de même
harbonneuses; mais là s'arrêtaient les conjec-

i, pas une des critiques du Recueil allemand
renferme les travaux du docteur Koch et de ses
ite debout. Ces critiques n'ont fait que mettre en
foule d'erreurs et d'inexpériences de leurs au-

L. Pasteur,
Membre de l'Institut.

GÉOGRAPHIE

tion française pour l'avancement des sciences
session de la rochelle

férence de m. bouquet de la grye

régime hydrographique des pertuis et sur le port de la Rochelle.

s, messieurs,

tout d'abord votre indu
s des discours d'un
te scientifiq

des improvisations qui ont charmé. Hélas! je ne suis point orateur et ne pourrai que perdre à la comparaison que vous ferez sans doute. Comme ingénieur, c'est aux chiffres que j'ai toujours donné la parole; comme marin, j'ai été forcé d'écouter la voix de l'Océan, ce ne sont point là des exercices qui familiarisent avec l'art de bien dire. Toutefois j'essayerai de vous intéresser en soulevant le voile qui couvre quelques lois de la nature; leur connaissance est précisément le but des travaux du congrès.

Les membres de l'Association française se trouvent réunis aujourd'hui en congrès, pour la troisième fois, sur le bord de la mer.

Après avoir vu, des hauteurs du cap de la Hève, les eaux grises de la Manche; après avoir admiré à Alger les teintes azurées de la Méditerranée, ils arrivent enfin à l'Océan qui donne la note dominante dans cette session.

Le naturaliste trouve en effet près de la Rochelle, à côté de cultures marines établies depuis des siècles, de nouveaux essais ayant pleinement réussi.

Le naturaliste peut étudier l'histoire de cette cité toujours renaissante après des incendies, des guerres, deux sièges mémorables, enfin après la perte de la colonie où elle avait concentré toute son activité.

L'ingénieur cherche ici les traces de cet ouvrage dont la construction a étonné l'Europe, et son esprit hésite entre tous les problèmes ayant trait à la ville, au port ou aux pertuis.

C'est l'un de ces derniers que je vais étudier avec vous, et comme il a pour but de créer un nouvel appareil de navigation qui doit faciliter la résurrection d'un passé glorieux, il embrasse tout ce qui peut nous passionner dans des œuvres matérielles, la grandeur et la moralité du résultat.

I.

Messieurs, la situation générale de la Rochelle est presque unique sur la côte ouest de France. La ville se trouve placée sur une espèce de presqu'île à moitié abritée du côté du large par les terres de Ré et d'Oléron.

On peut y arriver par le nord en traversant le pertuis Breton, par l'ouest qui est la route ordinaire des navires en suivant le pertuis d'Antioche, enfin exceptionnellement on peut y venir par le sud en franchissant la barre de Maumusson.

Du côté de la terre, le pays, coupé de canaux, offre une image réduite de la Hollande avec un ciel presque italien. Les communications par eau sont faciles avec Luçon, Moricq, Marans, Niort, Rochefort, Angoulême et Marennes.

Cette situation de *ville à la mer* a fait la fortune de la Rochelle lorsque la navigation à voiles existait seule.

Les pertuis étaient facilement accessibles par tout temps, les rades de chef de baie et surtout celle de la Pallice étaient sûres.

Les navires pouvaient d'autre part s'élever au large le jour de leur appareillage, et les capitaines trouvaient le re-
crutement de leurs équipages dans la pêche, qui ne
que dans ces conditions.

Ces avantages pouvaient être compromis par la transformation de la marine. D'une part, le marin pur, *le gabier,* est devenu moins indispensable à bord des steamers ; les mécaniciens et les chauffeurs, qui sortent rarement des classes de pêche, ont été plus demandés; tel navire de 1000 tonneaux qui portait autrefois vingt-cinq matelots en embarque dix aujourd'hui.

D'ailleurs, le développement du commerce maritime se fait surtout avec des navires de grand tirant d'eau et dans les ports où tout est organisé pour opérer vite.

Autrement dit, l'instrument mis entre les mains des armateurs travaille d'autant plus économiquement, qu'il a plus de masse, qu'il exige moins de bras et que son travail est plus continu.

Ces nouvelles conditions pouvaient produire une crise à la Rochelle.

Le port, en effet, si bien placé d'une manière générale, avait un mouillage intérieur *nul.* La nature, depuis des siècles, y a apporté assez de vase pour n'y laisser entrer les navires qu'à la haute mer.

Vous avez vu qu'au moment du bas de l'eau, les bateaux de pêche sont tous échoués ; les navires d'un moyen tonnage peuvent bien entrer dans le vieux bassin situé dans l'enceinte de la ville ou dans le nouveau creusé en dehors des anciennes murailles, mais ils ne peuvent utiliser, en passant sur les seuils, que la hauteur même de la montée de l'eau.

Si nous étions dans les parages de Brest, de Cherbourg, du Havre ou de Granville, avec des amplitudes de la marée s'élevant à 8 mètres ou à 15 mètres, un tel instrument de navigation pourrait encore permettre au commerce maritime de vivre et même de prospérer; malheureusement ici la hauteur de la marée varie entre 4 mètres et 6^m,30, et cette dernière amplitude, obtenue exceptionnellement, correspond précisément au minimum du tirant d'eau admis aujourd'hui pour les navires long courriers.

La première condition du développement maritime était donc atteinte ; il en est de même de la seconde.

Le commerce de transit ne peut se faire avec des bateaux qui sont obligés d'attendre au dehors non seulement la pleine mer, mais une pleine mer de syzygie ; la navigation générale est *frappée,* si le port n'a point par lui-même un fret local.

L'affaiblissement de la Rochelle était donc *matériellement indiqué;* mais, contrairement à ce qui se présente souvent, l'esprit des habitants n'en fut point abattu ; leurs pères avaient soutenu bien d'autres luttes. Les conseils réunis émirent une série de vœux pressants, motivés, unanimes ; ils exposèrent au gouvernement leurs doléances, réclamant le droit de vivre non seulement comme Rochellais, mais dans l'intérêt même de la France.

Leur port, qui se trouve en effet situé dans des conditions si excellentes du côté de la mer, est naturellement désigné pour servir au transit du centre de la France, de nos provinces de l'est, et aussi de la Suisse.

Lorsque le réseau de nos canaux sera relié pour la première fois à l'Océan par une ligne allant de Saint-Niort, cette voie primera toutes les autres, et dans l[...] même où l'étranger fait des efforts pour nous en[...] à l'est par des tarifs détournant les marchandise[...] point possible de laisser de côté des armes que [...] a placées entre nos mains.

La seule question qui pouvait faire émettre [...] doutes était une question de possibilité : le port [...]chelle pouvait-il être rendu accessible aux grands [...]

Messieurs, nous ne sommes point ici sur les b[...] Méditerranée, près de cette mer où, depuis l'introd[...] la vapeur, les navires ont une tendance à prendre [...] de locomotives montées par des gens de terre.

Dans ce grand lac, la question de création d'u[...] toujours le fait d'une convenance locale et *terrien*[...] lie rarement à des conditions nautiques contre les [...] ne peut réagir. Nous avons vu des propositions d[...] faites à la suite de spéculations sur les terrains, [...] conséquence de l'établissement d'une voie ferré[...] sert à compléter une cité déjà bâtie, si bien que l'[...] retourner le dicton connu sur les grandes villes tr[...]versées par les fleuves.

Aussi dans la Méditerranée, on a dessiné depuis [...] des types de port, on les construit sur un point [...] du rivage, comme un bourgeois place sa bastid[...] champ, comme les Romains édifièrent le port de [...]chia.

Le type n° 1 auquel nous faisons allusion se co[...] mole au large et de deux jetées en forme de b[...] entre elles et le premier ouvrage deux passes util[...] la direction des vents.

L'ensemble tient, si les blocs qui forment l'e[...] sont suffisamment volumineux, si le ciment qui li[...]riaux est de bonne qualité.

Le second type de port méditerranéen comporte [...] plus ou moins arrondis et une seule passe ; nous [...]vons à Rhodes, Barcelone, Bone.

Dans toutes ces localités la question de la for[...]vrages a été souvent tenue comme secondaire, [...] semblait devoir préoccuper bien davantage ; no[...] l'an dernier un exemple assez remarquable de [...] insouciance pour le tracé d'une jetée.

Lorsque, sans quitter la Méditerranée, l'on se ra[...] points où la lame provoque des transports de s[...] peut agir de même ; l'exemple du port de Cette [...] montrer comment des travaux, bien conçus à l'or[...]vaient être compromis par l'érection de no[...]vrages.

Sur l'Océan le problème de la création d'un p[...] tout à fait compliqué, parce que les lames ont un [...] énorme, parce que les mouvements de la marée [...] des courants rapides dans divers sens, et que sou[...] les matériaux arrachés au sol cheminent contin[...] de telle sorte qu'il s'agit en général de rech[...] d'équilibre favorable, quoique instable, au [...] en mouvement.

l'étude de ces actions est très difficile en coup de
... précisément les effets sont les plus importants
..., il s'ensuit que l'on doit toujours contrôler ce que
... observations par l'examen des résultats produits.
... passé du littoral prend alors une importance
...elle.
... ce milieu dans lequel nous voulons qu'un port
...sister comporte donc des recherches préalables
..., la marée et les lames; nous allons dire ce que
...ons appris en ce qui concerne les pertuis.

II.

... première de ces phénomènes est extra-terrestre.
... la lune agissent, le premier beaucoup par la
...'il nous envoie et un peu par sa masse; l'action
...tellite est une simple action de gravité.
... du vent dans l'Atlantique a, en temps normal,
... régularité; l'air en mouvement forme en été,
... le voyez sur la carte, un immense tourbillon
... près les Açores pour foyer; le sens de ce tour-
..., les alisés le limitent dans le sud, les contre-
... le nord. En hiver et souvent aussi en d'autres
... l'avons bien vu cette année, ce grand circulus
... d'autres d'un bien plus petit diamètre, qui
...ent en sens inverse du premier. Nous pou-
...noter comme chose digne de remarque que
...suivent communément la partie nord du pre-
..., portion qui s'abaisse en latitude pendant
... qu'il en soit, le régime des courants à la mer est
... lié au phénomène normal, car les eaux emma-
... comme le ferait un volant, la force plus ou moins
... vent, et nous voyons que le chemin suivi par les
...mble beaucoup à celui suivi par l'air. La courbe
...fermée; le foyer se trouve à l'ouest des Açores, le
...ouvement est direct.
... est de ce courant, celle qui longe un peu plus
... d'Espagne, engendre par entraînement un tour-
...exe dans le golfe de Gascogne; celui-ci marche
...ent en sens inverse du premier.
...avons des impulsions tourbillonnaires du même
... le golfe de Davis et à l'entrée du détroit de Gi-

... ces courants dérivés produisent dans les petites
...ourbillons de troisième ordre, que l'on peut encore
... milieu du jeu des marées, lorsque ces dernières
...s.
..., l'Océan offre l'aspect d'un énorme rouage de
... le ressort, qui est le vent, actionne une grande
...communique par frottement son mouvement à
...ainant à leur tour de plus petites.
... occuper que de la portion qui nous touche,
... courant longeant la côte de France du sud au
... action très nette sur le transport des ma-
...utres courants lui livrent; nous allons e...
...e.

Vous savez tous, messieurs, combien les crues de la Garonne laissent de vase dans la portion inférieure du cours de ce fleuve.

Ce stock de boue, remué à chaque marée, s'écoule partiellement en jusant et forme dans la mer un courant d'une couleur ocre pâle, qui s'étend à une dizaine de milles au large avant de disparaître.

Cette disparition est toujours subite: les eaux vertes apparaissent ensuite; mais ceci n'est qu'une apparence, car le fleuve condensé, plus vaseux encore, continue son cheminement au large jusqu'aux fonds de 100 mètres.

Les sondes, ainsi que les dragues des pêcheurs, reviennent souillées de vase dans toute cette zone.

Arrivé à ces profondeurs, le courant, sollicité par le mouvement tourbillonnaire du golfe, se courbe au nord-ouest et il continue sa marche jusque par le travers de la Manche. Dans toute cette section que vous voyez limitée sur la carte, la vase a la même apparence que celle des anses de la Gironde.

Ce champ de dépôt présente une superficie de deux millions d'hectares.

C'est une assise géologique qui se prépare dans le mystère des fonds sous-marins, et, chose assez singulière, elle me semble avoir peu frappé les géologues.

Ce dépôt s'arrête, au nord, au point de rencontre du courant côtier avec celui de la Manche; il y a là un mouvement tourbillonnaire des eaux, qui disperse et renvoie probablement dans les grands fonds la boue qui a cheminé jusque-là.

A côté de cette première action provoquée par la chaleur du soleil, vient se placer celle qui émane de sa masse et de celle de la lune.

A ne considérer que l'ensemble des pertuis, la marée y met en mouvement deux fois par jour six milliards de mètres cubes d'eau de mer, et dans le seul pertuis d'Antioche trois milliards de mètres cubes. C'est une lentille gigantesque dont l'oscillation parcourt dix kilomètres en syzygies, et qui se traduirait à l'entrée du pertuis d'Antioche par une puissance effective de 14000 chevaux-vapeur.

On peut, au moyen des données fournies par les études des courants, dresser les cartes de cette espèce de respiration des baies, peser l'eau transitée et montrer que la vie des espèces marines est liée à cette circulation.

Ce déplacement des eaux a produit des modifications essentielles dans la géographie de la province de l'Aunis.

Lorsque la mer est soulevée par le vent et que les lames l'agitent jusqu'à 50 mètres de profondeur, la vase que nous y avons vu cheminer y est remuée comme la poussière des rues aux approches d'un orage. Elle colore les eaux jusqu'à la surface, et cette teinte s'accuse au fur et à mesure que les fonds diminuent, le sable se dépouillant de plus en plus des dépôts qui le recouvrent par temps calme.

Cette eau colorée entre avec le flot dans les pertuis et y ... ...latif. Le dépôt s'y opère, et, comme cette ...inative, qu'elle se contracte au repos ... 20 minutes que la dix millième ... la dilution est de 2 grammes

de vase sèche par litre d'eau de mer), ce dépôt adhère à celui qui a été précédemment formé. Si le calme se prolonge, le tout acquiert bientôt, sous pression, la ténacité d'un savon un peu mou.

C'est ainsi que l'on a eu, depuis que la Gironde a commencé ses entraînements de matières empruntées aux torrents qui s'y déversent, un afflux constant de vases portées dans les pertuis à la suite des coups de vent. Il en entre aussi beaucoup en temps calme par suite du jeu des marées.

Lorsque je battais la mer des pertuis, il y a quelques années, sur un petit steamer, j'entendais souvent les pêcheurs dire en parlant d'un navire voilier venu à la côte sur les bancs d'Arvert : *Maumusson a tiré.* Puis lorsque je sondais au large de Maumusson, de ce pertuis dont le nom seul indique la triste réputation, les pilotes du bord répétaient à l'heure du bas de l'eau la phrase *Maumusson tire.* L'explication de cette expression bien vivante me fut donnée à la suite d'études sur les courants de marées.

Il est en effet une heure de ce phénomène, celle qui suit immédiatement la basse mer, où les eaux qui sortent de la Gironde, pressées au nord par un grand tourbillon dont Cordouan est le centre, s'échappent par la passe de la Coubre. Une partie court alors au nord, l'autre s'infléchit au nord-ouest et comme à ce moment les eaux du pertuis d'Antioche sont à un niveau inférieur à celui de l'extérieur, il y a appel dans l'intérieur et entrée du flot par le chenal de Maumusson et par la passe du Chapus.

Ce fait utile à connaître au point de vue de la navigation, car il est arrivé bien souvent qu'un navire à voiles sorti de la Gironde avec le jusant, et surpris au dehors par le calme, venait se perdre corps et biens devant Maumusson ; ce fait, dis-je, a une importance capitale pour ce qui nous occupe actuellement.

Les eaux de la Gironde au moment de la basse mer sont chargées de vase : ces eaux battues par la mer en dehors de Maumusson entrent par ce passage, et, une fois à l'abri des îles, se décantent, joignant leur dépôt à celui de la veille, en attendant celui du lendemain.

Voyons maintenant l'importance des résultats produits par ces vases venant directement ou indirectement de nos montagnes.

Si nous parcourons le département, nous constatons leur présence sur une étendue de plus de 3000 kilomètres carrés.

Dans tous ces points le sol a une altitude qui ne dépasse point le niveau des grandes mers de syzygies.

Partout cette vase a le même caractère ; elle est brune, tenace ; on l'appelle dans le pays *terre de Bry.* Sa provenance a, du reste, exercé la sagacité des géologues ; on trouvait dans sa composition les éléments du granit décomposé avec 6 pour 100 environ de calcaire.

Or d'où faire venir ces vases ? La Charente, la Sèvre niortaise, la Seudre n'en ont en crue que des quantités très faibles.

Des affluents comme la Boutonne sourdent à l'état de rivière au milieu des prés ; leurs eaux sont presque filtrées.

D'un autre côté, si l'on faisait provenir ces vases
truction par la mer des assises calcaires de l'île
composition chimique eût été différente.

On était tellement arrêté par ces contradicti
ingénieur n'hésita point à donner comme proven
dépôt la destruction séculaire des granits de la Br

Il retrouvait ainsi cette parenté chimique à laqu
forcé de se soumettre.

Il est vrai qu'il se heurtait à tout le système
avons exposé, faisant remonter les vases à cont
des marées et du système général de circulation
dans le golfe. Il lui était d'ailleurs assez difficile
comment ces vases, qui allaient combler un estuai
avaient épargné les méandres de la mer du Morbil
tégés contre les lames.

La vérité est moins compliquée qu'il ne le pe
suffit d'admettre que ce qui se passe actuellem
toujours passé, depuis la dernière époque géolog
comprendre la marche des alluvions, pour en c
volume et même pour doser leur composition.

La carte mise sous vos yeux a été tracée en
contour du terrain de Bry. Ce qui sera plus tard l'
sente au nord un grand golfe parsemé d'îles s'éte
qu'à la Maillezais, Coulon et Mauzé.

Au centre, on voit l'estuaire de la Charente
grandes îles de Rochefort et de Fouras, ses îlots d
lian et de Chatelaillon.

Au sud, deux autres grandes baies orientées c
pertuis et qui sont représentées aujourd'hui par l
de Brouage et par la Seudre.

L'île de Ré formait alors deux îles séparées.

Je note ici qu'au milieu de ces modifications la
chef de Baie a peu varié.

A ces époques si reculées, la population a dû c
par s'établir à Damvix, à Velluire, à l'île d'Albe,
songer à l'île d'Aix, devant laquelle les courants
devaient avoir quelque chose de la vitesse de ceux
Navalo, dans le Morbihan. Puis, avec les dépôts, l
ports se sont comblés, l'herbe a poussé sur la vase
lée, exhaussant peu à peu le sol par ses racines
sées, jusqu'au moment où l'homme a anticipé sur
tats ultérieurs en construisant des digues pour
la mer des emprises incomplètement colmatées. O
c'est à l'initiative d'Henri IV que l'Aunis dut la co
ses plus belles prairies, en même temps que la c
des fièvres paludéennes les plus tenaces. Le travail
ment ne s'est point arrêté depuis.

Nous pouvons évaluer approximativement le vol
masse vaseuse mise ainsi par le jeu des courants d
l'abri des lames ; il est certainement supérieur à 2
de mètres cubes.

Si l'on admet, avec M. Pocard-Kerviler, que c
commencé 6000 ans avant la venue du Christ, on a
sement moyen de 2 600 000 mètres cubes, c'est-à
fixation de plus du tiers des vases qui descend
ment à la mer entraînées par les eaux de

t environ égal au huitième de ce qui est mis en a dans l'eau des pertuis pendant un coup de vent.

III.

rs, nous ne nous sommes occupés jusqu'à présent qui agrandissait la surface de la province ; parlons it des actions bien plus puissantes qui tendent à er.

, dont le mouvement est engendré par la chaleur a, pendant les tempêtes, une puissance qui, évachevaux-vapeur, est de 80 000 chevaux par mètre e section, dans l'hypothèse où l'atmosphère, dans hauteur, participe à une même vitesse de 30 mètres de. A ne considérer que la partie de la côte comle pertuis d'Antioche, on a une puissance effective millions de chevaux-vapeur, qui se réduit à 13 000 000 x, si l'on se borne à comprendre celle accumulée mètres de hauteur de l'atmosphère.

ce énorme, faible portion de celle émanée du soduit pas d'effets directs sur une côte rocheuse ; point assez de densité pour mordre sur du calcaire. toutefois sur l'eau, la soulève progressivement en une hauteur de 6 mètres, et la force accumulée organe à densité supérieure peut désagréger calcaire en sable et en vase. La force s'exerçant par l'intermédiaire des lames sur la section millions de chevaux-vapeur : elle représente action d'une couche de vent de 46 mètres de hau-

plusieurs moyens d'en mesurer les effets. mier est de voir de combien la côte a reculé dans des levés exacts, qui ne remonte pas à plus de ans.

ons ainsi trouvé que l'avancement annuel de la en moyenne de 50 centimètres par an.

nt trente ans, le père Arcère, oratorien, qu'il faut consulter lorsqu'il s'agit du passé de la province de stimait l'érosion de la côte à deux pieds par an.

remontons le cours des âges, nous voyons que les parlent d'une ville de Montmélian, aujourd'hui disnt l'emplacement était certainement sur le rocher s. La mesure de l'érosion appliquée à cette ville, Chatelaillon, dont il ne reste que quelques vesit plus grande encore, car ces cités se trouvaient un entonnoir ouvert à la mer.

ous pouvons prendre au large des îles de Ré et a ligne des fonds de 10 mètres comme n'éprouvant gradation lente et mesurer le recul de la ligne de r. On retrouve ici encore 50 centimètres pour la annuelle d'une érosion commencée il y a 79 siècles. duits de ces attaques sont refoulés à l'intérieur, et, ant, on retrouve, par rapport au volume annuel nt nous avons parlé, cette proportion de calcaire accusée dans les analyses de la terre

Ainsi les faits actuels confirment même dans leurs détails les modifications profondes accusées par le littoral de l'Aunis ; nous pouvons donc parler maintenant de l'avenir du pertuis d'Antioche et voir quelles doivent être les conditions d'un port fondé aussi bien pour servir à notre génération qu'à celles qui viendront après nous.

IV.

Résumons les lois générales : l'Océan ronge les assises calcaires de la province partout où il n'y a pas de protection ; il s'arrête d'autre part au granit. Les dépôts provenant de cette érosion et ceux plus grands encore ayant pour origine la dénudation du plateau central et celles des Pyrénées viennent combler les estuaires intérieurs en attendant que la mer les reprenne lorsqu'elle aura définitivement brisé les barrières actuelles.

Les dépôts vaseux cheminent longtemps dans les pertuis avant de se déposer ; leur masse est colossale, et leur suspension se prolonge dans l'eau grâce à l'agitation des lames et des courants.

Enfin parmi les points des pertuis qui ont subi le moins de modifications, figure la côte de chef de Baie, protégée contre les lames par l'île de Ré, contre les dépôts par les courants qui vont du pertuis d'Antioche dans le pertuis Breton.

Nous pouvons indiquer aussi que l'envasement du fond du pertuis va de nos jours en diminuant, non point que la vase elle-même subisse une diminution analogue, mais parce que la côte, devenue presque droite et plus remuée par les lames, se prête moins à des dépôts. La baie de l'Aiguillon aura bientôt pris sa forme définitive et les pertuis se réduiront à deux golfes, reliés par des coureaux avec Maumusson.

A ce moment la vase ne pourra plus se déposer ; elle continuera son cheminement au nord et la période des sables apparaîtra. Il faudra toutefois plus de 4000 ans pour que ce régime ait produit des conséquences dangereuses ; jusque-là les abords de chef de Baie n'auront point changé, et le coureau de la Pallice subsistera encore après la disparition de Chassiron, des Baleines et du plateau de Chauveau.

Les ingénieurs, messieurs, ne poussent point d'ordinaire leurs regards jusqu'à des temps assez éloignés pour que les matériaux mis en œuvre par eux aient eu le temps de disparaître sous l'influence des seules injures de l'atmosphère ; nous retenons donc seulement de ce qui précède la stabilité *humaine* de chef de Baie et du coureau et la transformation rapide des pays de Bry.

Dans ces conditions, en voyant que les villages gallo-romains n'ont conservé de leur existence maritime que le nom de ports, que ceux fondés au moyen âge, comme Brouage, sont à sec, était-il possible de dire aux Rochellais : Votre baie ouverte à la mer échappe à ce point aux lois générales que l'on n[illegible] our les grands navires? Des ex[illegible] a que ce creusement au n[illegible] s inefficace. Aussitôt [illegible] elle de la baie, les

ministre qui vous a toujours soutenus, ce ne
pas cet assentiment unanime d'administra-
nt leurs intérêts immédiats pour ceux de la
vait élus — ceci est peu commun, mais grâce
qualités ne sont point partout éteintes en
qui surprendra le plus, ce sera de voir une ville
devenir grande en prouvant par des sacrifices
digne de le devenir, d'apprendre que des ar-
commandé une flotte, et plus encore qu'ils ont
en faisant des tours de force sans moyens
un port qui n'avait de grand que le trafic
ntraient.
essieurs, que la récompense viendra à vous qui
peine ; la fortune n'est point si aveugle qu'elle
quelquefois de patriotiques efforts, et ceux qui
viés à venir au milieu d'eux montrent tous les
hauteur d'abnégation et de foi ils sont arrivés.
ochelle aura, c'est une extension de ce nouveau
déré bientôt comme un simple avant-port, c'est
issement de la ville vers l'ouest l'arrivée des na-
grand tirant d'eau vers les vieux bassins par une
le port neuf, c'est enfin l'exhaussement de la
helieu fournissant un véritable lac intérieur avec
ect sur la pleine mer pour les navires de moyen

point le plus important pour votre développe-
unication par eau avec le centre de la France
Niort-Civray-Saint-Amand.
la ville de la Rochelle l'aura, car dix départe-
téressés à sa prospérité.
rai, messieurs, en disant quelques mots des
sont venus à la traverse de vos désirs légitimes.
jections matérielles sont détruites par les faits
ne m'y arrêterai pas. Je ne pense pas qu'elles
produire ; mais parmi les arguments mis en
npêcher votre accès à la mer, il en est qui ont
patriotisme, et ceux-là, il faut les écarter une
es.
ne, le port une fois créé, la ville nouvelle con-
mmerce y serait assez florissant pour appeler sur
s d'un ennemi, et que, par ces temps de guerre,
ous bombarderait comme une autre Alexandrie;
pied sur votre presqu'île, fortifiant un Gibraltar
Ré, il vous humilierait à jamais.
essieurs, que l'histoire entière de cette province
re cette hypothèse.
ans, Sidoine Apollinaire parlant des gens de
leur lutte contre les Saxons, disait : *Victoris comitaris*. Il ne s'agissait point alors de batailles

XVIIe siècle n'ont-ils pas vu le même courage,
tions héroïques ? Pensez-vous que les matelots
tous les jours leur vie soient à ce point dégéné-
mettent cette hypothèse comme possible ?
ces fantômes de craintes, il faut les mettre en
et dire bien haut que la lutte à la mer dans
l'Océan fait des caractères, et aussi que le mot de conquête ne doit pas être prononcé en parlant d'une ville qui a produit des Lanoue, des Guiton et des Duperré.

Laissons donc de côté ces pseudo-raisons, et, comme patriotes, applaudissons à tout ce qui peut favoriser un développement commercial dans une ville où les habitants savaient utiliser les richesses qu'ils avaient acquises en fondant des hôpitaux, des bibliothèques, une académie et des musées qui ont fait l'admiration de tous les membres de l'Association pour l'avancement des sciences.

BOUQUET DE LA GRYE.

BOTANIQUE

Lois embryogéniques des cryptogames vasculaires.

Depuis quelques années, l'attention des embryogénistes s'est portée tout spécialement sur les premières segmentations de l'oospore dans les cryptogames vasculaires; on s'est efforcé de découvrir les lois présidant à ces segmentations et déterminant la direction de l'embryon par rapport au prothalle et à l'archégone. En étudiant les récentes publications sur ce sujet, j'ai acquis la conviction que l'on avait négligé jusqu'à présent un facteur important qui permet de mieux interpréter les phénomènes actuellement connus. Je vais commencer par les rappeler brièvement, afin de rendre plus clair mon exposé.

Pour Hofmeister, les premières cloisons de l'œuf étaient déjà celles d'une cellule terminale ordinaire. On a reconnu plus récemment que cette opinion n'était pas très exacte, et qu'en réalité, dans toutes les cryptogames vasculaires, excepté les sélaginelles, l'embryon se divise d'abord en huit octants par trois cloisons perpendiculaires entre elles. Les cloisons sont appelées *basilaire, transversale* et *médiane*. La basilaire *bb'* apparaît la première, vient ensuite ordinairement la transversale (*tt'*), puis la médiane (elle coïncide dans les figures avec le plan du papier); mais quelquefois aussi, l'ordre d'apparition de ces deux dernières cloisons se trouve renversé.

Dans les *Équisétacées*, l'embryon occupe, par rapport au prothalle, à l'archégone et à l'horizon, la position représentée par la figure 16. La flèche *Pr* indique la direction du premier, la flèche *Ar* représente l'axe de l'archégone, la ligne pointillée l'horizon. Un des octants *s* forme la cellule terminale de la tige, l'autre la deuxième feuille. Les deux octants *f* sont l'origine de la première feuille, les deux octants *p* celle du pied. L'octant *r*, diamétralement opposé à l'octant de la tige, donnera naissance à la première racine; il comprime, annihile l'autre octant *r* qui peut aussi prendre part cependant quelquefois à la formation du pied.

La figure 17 s'applique aux *Polypodiacées*. L'archégone est situé ici à la face inférieure du prothalle, lequel s'incline un peu d'avant en arrière vers le sol. Pour les *Marsiliacées*

(fig. 18), nous devons aussi figurer la spore, en la plaçant dans une position horizontale qu'elle semble prendre souvent; le prothalle se réduit à une petite papille au sommet du prothalle; on ne lui connaît point d'axe.



Fig. 16. — Équisétacées.

Jusqu'à présent, la position relative des organes est restée la même; celle de l'embryon a changé par rapport à l'axe de l'archégone et à celui du prothalle. Dans les *Isoetes* (M. Kiénitz-Gerloff, *Botanische Zeitung*, décembre 1881) tout est changé : quatre octants *pp'* sont employés à la formation du

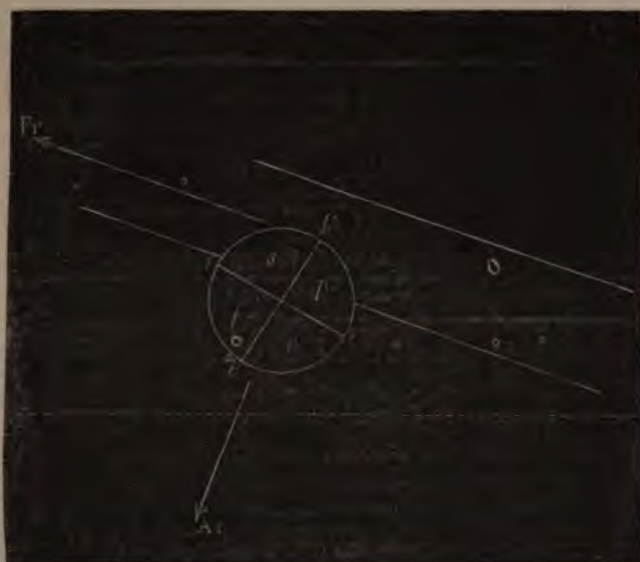


Fig. 17. — Fougères

pied; les deux octants *f* donnent le premier cotylédon ou première feuille; dans les deux derniers octants, la racine occupe la région *r* (dans les deux octants à la fois), la gaine cotylédonaire la région *gc*, la deuxième feuille la région *f'*. A la base de cette dernière feuille, se trouve le sommet de la tige.

Les exemples montrent déjà que, dès les première[s] du développement, de grandes différences s'établissen[t]

M. Sadebeck avait cru pouvoir formuler cette loi, première cloison, la basilaire, sépare toujours le prot[o] de l'œuf en deux moitiés, l'une positivement (racine), négativement géotropique. Déjà pour les isosporées (f et équisétacées) cela n'était pas très exact; cela l'était moins pour les *Marsilia*, d'après les expériences de M.



Fig. 18. — Marsilia.

confirmées par M. Sadebeck lui-même. D'après M. quelle que soit la position donnée à la macrospore, ment de la fécondation, la basilaire passe toujours de l'archégone; quand la spore est placée verticalem[ent] la papille soit d'ailleurs en haut ou en bas, le plan d silaire peut être orienté dans tous les sens, pourvu q tinue à passer par cet axe; mais pour toute inclinais[on] spore, ce plan aura toujours une position déterminé[e] de l'archégone sera sa ligne de plus grande pente, et l se trouvera placée au-dessous de la basilaire. Tou[t] reste, la racine regarde le sommet; le pied, au cont[raire] fond de l'archégone. M. Sadebeck conclut alors, avec



Fig. 19. — Isoetes.

geb, que l'influence de la pesanteur est très restreint[e] nulle dans certaines positions, que les rapports de de l'embryon et de la spore peuvent l'emporter sur teur; le pied doit toujours être dirigé en effet vers l spore.

D'après d'autres expériences, faites sur les polypo M. Leitgeb fut d'avis qu'ici l'orientation de l'embryo[n] dépendante de la pesanteur et déterminée uniquem[ent] la position de l'embryon par rapport à l'archégon[e] prothalle.

Établissons d'abord les rapports entre le pied et la

thoceros (hépatiques) on voit les cellules du pied
n longs filaments qui vont pénétrer dans le tissu
tendant ainsi le champ d'action du suçoir princi-
lire du pied qui est chargé de nourrir l'embryon,
d il est développé en sporogone. Ces filaments
e indication sur le mode d'apparition probable de
racine; elle se trouve toujours, dans les crypto-
laires, indissolublement unie au pied; c'est un
eau émanant du premier; c'est une portion du
si adaptée spécialement de façon à aller fonc-
le sol. Cela étant, le pied doit être dirigé forcé-
a réserve nutritive du prothalle ou de la ma-
de transmettre les aliments au jeune embryon,
ourrit dans le premier âge. Ces fonctions in-
suite à la racine qui doit auparavant se fixer dans

admettre que tout d'abord la racine s'est dirigée
orte quel sens; mais elle n'a pu nourrir l'em-
lui-ci par conséquent n'a pu vivre que quand la
s avoir *triomphé des obstacles qui lui barraient la*
itant le milieu propice, c'est-à-dire le sol; la di-
lle s'est fixée ensuite par hérédité. Le géotropisme
e est incontestable; mais, à l'état embryonnaire, il
qu'en seconde ligne; il faut en effet tout d'abord
franchisse les milieux qui s'interposent entre
ainsi donc :
le pied sera tourné vers la réserve alimentaire, cela
lorsque à dire vers le fond de l'archégone, et la ra-
posante au pied.
racine sera placée et dirigée de façon à éviter les
qui pourraient l'arrêter assez longtemps pour que
périsse dans l'intervalle.
les limites tracées par les deux premières con-
racine sera géotropique.
Equisétacées, la couche de tissu prothallien,
dessous du fond de l'archégone, semble, pour la
obstacle facile à traverser; elle le traverse en effet
it à son géotropisme. Le pied sera donc situé au
chégone, la racine à côté du pied, la tige diamé-
pposée à la racine; les cotylédons occuperont la
ur sera ainsi laissée. M. Sadebeck dit que la ra-
linée de 30° environ sur l'horizon et représente
aison à peu près comme dans notre figure sché-
. 16); cette position est en effet plus favorable au
de la racine, probablement même plus favorable
la position réelle des archégones par rapport au
à ses lobes (voir la figure dans les *Éléments de*
I. Duchartre).
e dans les *Polypodiacées*, la racine occupera à
a région la plus inférieure de l'embryon; le
u fond de l'archégone au-dessus de la racine;
e cotylédon ont dès lors leurs places indiquées.
d a encore une orientation fixe par rapport au
cette position est déterminée par la loi précé-
e pied est toujours dirigé en arrière par rapport
e, cela peut tenir : 1° à ce que dans cette position,

plus que dans toute autre, il se trouve situé au fond de l'archégone, à cause de l'inclinaison du prothalle; si on met par exemple le pied à la place de la première feuille, en laissant en position les octants *r*, il est évident (fig. 17) que les fonctions du pied se rempliront alors plus difficilement; ou 2° à ce qu'il se trouve ainsi tourné vers la source des aliments qu'il doit transmettre à l'embryon, c'est-à-dire vers la région postérieure du prothalle couvert de rhézoïdes. Ces deux causes pourraient coexister. En tout cas, leur effet est le même, étant donnée la position habituelle du prothalle. En même temps la racine occupe aussi son poste le plus favorable. On pourrait songer à apprécier approximativement la valeur relative de ces trois forces en changeant l'inclinaison du prothalle, d'arrière en avant par exemple, ou de gauche à droite. Remarquons cependant que cette position du prothalle est tout à fait générale dans les polypodiacées, qu'elle doit avoir des causes particulières, qu'elle est donc très probablement ancienne. Dès lors le pied et la racine ayant agi d'accord depuis longtemps pour donner toujours la même place à la basilaire, la position de celle-ci a bien pu acquérir une certaine fixité héréditaire, et en changeant artificiellement la direction d'un prothalle, on ne réussira peut-être pas pour cela à modifier l'orientation de l'embryon. M. Leitgeb a très ingénieusement obtenu des prothalles de *Ceratopteris* portant leurs archégones à la face supérieure; l'embryon avait toujours la même orientation conforme aux exigences du pied, mais contraires cette fois à celles de la racine; les premières sont essentielles; le géotropisme de la racine ne peut, je l'ai dit, être considéré dans l'embryon que comme une force secondaire; il semble donc très admissible que l'hérédité ait pu en venir à bout.

Dans toutes les *Hétérosporées*, la macrospore possède une enveloppe résistante qui serait pour la racine, engagée dans la cavité de la spore, un obstacle tel que l'embryon périrait fatalement, la racine ne pourra donc pas se diriger vers le fond de l'archégone; mais elle se rapprochera du col et s'orientera, en tout cas, de façon à ne pas pénétrer dans l'intérieur de la macrospore; elle aura une *force sporifuge*



Fig. 20. — Marsilia.

qui l'emportera nécessairement sur le géotropisme; le pied, par contre, est sporipète. On pourrait m'objecter ici la propriété de la racine de contourner les obstacles qu'elle rencontre; il faut cependant reconnaître que la racine enfoncée dans la spore jetterait la perturbation dans la réserve alimen-

taire et qu'il lui faudrait un temps considérable pour en ressortir. L'embryon périrait forcément dans l'intervalle.

Nous avons dit que dans les *Marsilia* l'axe de la spore est ordinairement horizontal; la racine tend donc à prendre la position *r'or''*, le pied la position *p'op''*. Mais ces deux organes sont enchaînés l'un à l'autre; l'hémisphère racine-pied aura donc une position intermédiaire. Si les deux forces sont égales, et on peut sans doute approximativement les considérer comme telles, puisqu'elles sont aussi essentielles l'une que l'autre, la basilaire devra passer par l'axe de l'archégone; elle n'aura pas d'autre condition à remplir vis-à-vis de ces deux forces; mais le géotropisme intervient alors et elle devient horizontale. Dans toute autre inclinaison de la spore, l'axe de l'archégone sera, pour le même motif, la ligne de plus grande pente de la basilaire; dans les deux positions verticales le géotropisme se trouvera annulé et la basilaire pourra tourner autour de son axe vertical. C'est l'explication complète des expériences de M. Leitgeb. D'après M. Sadebeck, la basilaire ne coïnciderait jamais tout à fait exactement avec l'axe de l'archégone, sans indiquer la nature de la déviation qui doit être bien légère, puisqu'elle a échappé à M. Leitgeb. Si elle existe d'une façon appréciable et dans un sens déterminé, ce n'est sans doute pas au géotropisme, trop faible dans l'embryon pour réagir contre la force sporifuge de la racine, qu'il faudrait l'attribuer, mais bien à une certaine inégalité des deux forces sporifuge de la racine et sporipète du pied; la nutrition par la réserve de la spore précédant la nutrition par la racine, le pied pourrait l'emporter quelque peu.

On pourrait invoquer ici, en faveur de l'horizontalité de la basilaire, l'hérédité que j'ai mise en avant tout à l'heure dans les fougères (pour les positions inclinées de la spore de marsilia). Mais la position horizontale de la macrospore ne peut être considérée comme aussi fixe que celle du prothalle, chaque objet flottant dans l'eau, le moindre vent devant nécessairement la modifier à chaque instant; puis l'hérédité s'attaquerait surtout ici à des conditions *sine qua non*, point accommodantes comme le géotropisme; elle ne saurait donc être invoquée.

Les dessins de M. Arcangeli pour les *Pilularia*, ceux de M. Berggren pour les *Azolla*, me semblent conciliables avec l'interprétation précédente; une explication est cependant nécessaire pour le dernier cas. M. Berggren dit n'avoir pas pu déterminer la position de l'embryon par rapport à l'archégone; il suppose que l'hémisphère racine-pied est située obliquement vers le col; mais d'un autre côté il dit expressément que la basilaire est perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'embryon, et sa figure 1 (voy. *Ann. sc. nat.*, 1882, ou *Revue de Montpellier*, 1881) représente cet axe horizontal et perpendiculaire au col; il est donc permis d'admettre que la basilaire passe à peu près par l'axe de l'archégone. Comme les macrospores d'azolla flottent sur l'eau, avec leur appareil natatoire, ce dernier axe est à peu près vertical.

A en juger par les dessins de Hofmeister (Beiträge) et ceux de M. Fankhauser (*Bot. Zeit.*, 1873), l'interprétation est encore valable pour les *Botrychium* et les *Lycopod*[...] les deux plantes les prothalles sont massifs et i[...] mettre une force prothallifuge, au lieu de spori[...] revient au même.

Les *Salvinia* sont dépourvues de racine. Il se[...] que le pied, restant seul en jeu, devrait se placer [...] sition *p' op''* de la figure 20, par rapport à la macr[...]



Fig. 21. — Salvinia.

occuper tout le fond de l'archégone. Il n'en est ri[...] silaire se trouve approximativement, par rapport [...] et aux deux axes de l'archégone et du prothalle, d[...] sition *bb'* (fig. 21). D'après M. Pringsheim, l'hémis[...] forme tout entière le pied. D'après cela on pourrait [...] en tenant compte surtout de la première racine [...] taire des *Azolla* si voisines, que cette absence [...] n'est point primitive; qu'une racine, autrefois [...] était dirigée non seulement de façon à éviter la s[...] aussi vers le point de moindre résistance du prot[...] développé, c'est-à-dire presque exactement vers le [...] chégone (voir *Traité de botanique*, de M. Sachs, [...] française, fig. 290); cette position, jointe à la force [...] du pied, orientait tout l'embryon, même par rapp[...] thalle, tel qu'il l'est réellement. La moindre ébau[...] cine, existant encore, eût suffi pour faire sentir son [...] puisqu'il ne s'agit que des premières segmentat[...] *Salvinia* rentraient encore, sans grand effort, dans [...] mune. Mais les recherches de M. Leitgeb ne s'acc[...] avec celles de M. Pringsheim. Le naturaliste autric[...] le pied comme formé par la portion inférieure [...] sphère *bt'b'* qui produit la tige et le cotylédon; l'a[...] de l'embryon se réduirait à un renflement à la ba[...] qui correspondrait à celui des mousses. Il faudrai[...] alors que la régression de la racine a fini par attei[...] la moitié correspondante de l'embryon, qu'un no[...] a dû se développer pour suppléer à l'ancien, ma[...] rientation de l'embryon n'en a pas moins été fixé[...] première ébauche de l'hémisphère pied-racine. Ce [...] doute aller un peu loin dans la voie des hypot[...] réserves doivent être faites pour les *Salvinia*.

Les Rhizocarpées à racine n'en montrent pas [...] tendances opposées du pied et de la racine, qui a[...]

re à se mettre d'accord; mais à mesure que le
ale moins en dehors de la spore, cet accord de-
difficile. Dans le prothalle endogène la racine
ger de dedans en dehors vers l'orifice de la
entation sera donc plus étroite que dans les rhi-
le sera encore mieux déterminée, quand la ma-
ra fixée dans son sporange et celui-ci sur le
'est-à-dire sur la plante; des téguments sémi-
nt en effet alors la protéger, ne laissant libre
orifice, le micropyle, vers lequel la racine devra
ent se diriger. D'un autre côté, la réserve nutri-
re, au lieu de former une masse unique, facile
par la large surface du pied qui la touchait
ctement, cette réserve s'organise en cellules. Il
ssible, sans que je m'en explique le motif, que
cation soit corrélative de la réduction du pro-
ut cas, le pied sera obligé de s'enfoncer d'avan-
a spore pour aller y chercher les aliments ren-
les cellules de l'endosperme. De là un antago-
ntre le pied et la racine; cet antagonisme a dû
point de départ d'une série de transformations qui
alement aux résultats suivants : 1° la racine est
mment, dans le prothalle endogène, vers l'ori-
pore, ou vers le micropyle, son successeur phy-
notre point de vue actuel; 2° le pied a disparu,
sant totalement en racine, soit par suppres-
cependant qu'il ait pu aussi s'adapter à ces
tions, et le scutellum des graminées n'est peut-
pied ainsi modifié ; son rôle physiologique n'in-
cette interprétation; 3° comme conséquence
récède, le rôle du pied a été transporté à l'em-
ême et surtout aux cotylédons qui absorberont
la réserve alimentaire ; 4° un organe nouveau,
est développé ; c'est le suspenseur qui refoulera
ers cette réserve et pourra même contribuer
à sa nutrition dans le premier âge (1). Ainsi il
ié aux inconvénients pouvant résulter de l'an-
nalé plus haut.

modifications embryogéniques, corrélatives de
utres, ne se sont faites que très lentement, et
ès longue assurément, qui a dû conduire autre-
ogames aux phanérogames, il ne reste que
çons épars ; ils peuvent cependant fournir des
écieuses.

et les *Selaginella* représentent de pareils tron-
mbryogénie s'écarte notablement de celle des
Les premiers organes de l'embryon n'occupent
es positions relatives. Les *Isoetes* montrent en-
nts ; mais on peut voir déjà que cette formation
ir l'importance qu'on a cherché à lui attribuer,
stitue, en somme, qu'un moyen, et c'est le but
ous devons envisager. Nous pouvons encore vé-
ois précédentes.

Dans les *Isoetes* quatre octants (*p*, *p*, fig. 19), employés à la formation du pied, s'interposent entre le cotylédon *f* et la racine *r*. Le pied et la racine se touchent toujours, séparés seulement par la transversale ; mais leurs rapports avec les octants ne sont plus du tout les mêmes. La racine est d'abord presque horizontale, néanmoins elle est déjà orientée vers la large ouverture de la macrospore. Le développement particulier du pied, décrit par M. Kienitz-Gerloff, doit avoir forcément pour effet de la diriger encore plus en haut et de l'écarter ainsi des parois de la spore ; en effet, la partie antérieure du pied, placée sous le cotylédon, se développe davantage et s'allonge surtout transversalement ; elle refoule donc en arrière et en haut la partie postérieure (à droite de la figure) qui réagit à son tour sur la racine dans le sens indiqué plus haut. C'est donc la largeur plus grande du pied et son développement particulier, qui lui permettent encore ici de coexister avec la racine. Enfin je dois insister sur la large déhiscence de la spore, relativement aux rhizocarpées ; elle donne bien plus de latitude à la racine.

Les *Selaginella* (fig. 22) ne forment même plus d'octants.



Fig. 22. — Selaginella.

Le suspenseur des phanérogames ou proembryon apparaît ici pour la première fois ; la basilaire, perpendiculaire cette fois à l'axe de l'archégone, le sépare de l'embryon proprement dit, qui seul est traversé par la transversale *t t'*. Vient ensuite la cloison III qui découpe le sommet de la tige *s* (M. Pfeffer). La première feuille se forme en *c*, le pied en *p*, la racine en *r*; la deuxième feuille apparaît en *c'* et est, au bout de peu de temps, équivalente à la première, c'est-à-dire que les deux cotylédons sont déjà presque égaux. La différence essentielle avec les *Isoetes*, c'est l'interposition du suspenseur entre la racine et la première feuille à la place occupée dans ce dernier genre par la gaine cotylédonaire (*g c*, fig. 19). Le pied occupe une place bien moindre dans l'œuf. Le suspenseur tout d'abord se développe rapidement et repousse encore plus loin dans la macrospore la racine déjà mal orientée ; en même temps, il plonge tout l'embryon dans l'endosperme ; on dirait que la fonction d'absorber celui-ci commence déjà à être exercée par l'embryon, dont les premières exigences l'emportent d'abord, en tout cas, sur les tendances de la racine. Le pied ne se développe qu'après l'allongement du suspenseur, et c'est l'accroissement même du pied qui donne à la racine l'orientation nécessaire, car non seulement il rend horizontale la tige d'abord dirigée en bas, mais encore il refoule nettement en

(1) Guignard, *Recherches d'embryogénie végétale* (Ann. sc.

haut la racine (voir les dessins de M. Pfeffer, *Bot. Abhandl. von Hanstein*, 1871), à laquelle la très large ouverture de la macrospore est éminemment favorable dans ces conditions. Un rétrécissement notable de l'orifice de communication de la spore avec le monde extérieur doit évidemment amener de notables changements dans les dispositions précédentes.

Nous sommes encore loin des phanérogames ; mais il est difficile de ne pas considérer les *Selaginella* comme une étape intermédiaire entre ceux-ci et les cryptogames et de ne pas attribuer une grande influence, sur les changements ultérieurs, au développement des téguments séminaux qui viennent protéger le macrosporange et qui le protègent d'autant mieux que le micropyle est plus étroit.

Au point de vue embryogénique, les *Isoetes* et les *Selaginella* représentent en quelque sorte des traités de paix boiteux dans la lutte entre le pied et la racine ; l'antagonisme de ces deux organes n'a pas dû contribuer pour peu à la disparition ultérieure des stades de transition entre les cryptogames vasculaires et les phanérogames.

Les considérations précédentes auront mis en évidence, je l'espère, l'existence, dans l'embryogénie végétale, d'un facteur négligé jusqu'ici, mais nullement mystérieux, et résultant simplement des nécessités de l'existence : *la force sporifuge de la racine.*

Elles contribueront à donner de l'embryogénie de certains groupes une explication plus rationnelle que celle de tendances innées ou d'orientation fixe par rapport à tel ou tel axe, et aideront à ramener à des causes purement physiologiques certains phénomènes évolutifs.

M. RIETSCH.

VARIÉTÉS

Les épreuves des poudres de chasse.

Pour apprécier les qualités balistiques de la poudre, c'est-à-dire la force de projection d'une charge déterminée et la régularité de cette force, on a imaginé divers appareils plus ou moins compliqués et des moyens simples que tout chasseur peut employer (1).

Un des instruments d'épreuve les plus anciens et les plus répandus est l'*éprouvette à ressort* appelée aussi *éprouvette Régnier*. Il se compose d'un ressort en acier, à deux branches. A l'une d'elles est fixé un arc de cercle gradué à l'extrémité duquel se trouve un petit mortier destiné à recevoir la charge de poudre. L'âme du mortier est hermétiquement bouchée par un obturateur hémisphérique attaché à une pièce ronde en fer qui entraîne la seconde branche du ressort. Une petite rondelle glissant sur un fil de laiton indique le nombre de degrés parcourus par la branche mobile. Ce nombre donne une idée de la force de la poudre.

Dans quelques pays étrangers, notamment en Pruss[...] employé l'*éprouvette à crémaillère*, consistant, elle a[...] un mortier, mais qui est disposé verticalement. Sa [...] est fermée par un poids muni d'une tige dentée. Le [...] soulevé par l'explosion de la poudre, reste suspendu [...] crémaillère, et la hauteur à laquelle il est soulevé [...] approximativement la puissance de détente des gaz.

Il faut bien remarquer, en effet, que, dans l'une et [...] méthode on enregistre seulement le phénomène pr[...] le dégagement initial de ces gaz. Or on sait que [...] de la poudre dépend du temps pendant lequel [...] de la longueur du canon que le plomb doit [...] Telle charge qui convient dans un fusil donner[...] diocres résultats dans une carabine ou une [...] A plus forte raison si l'éprouvette est un mortier [...] gueur ne dépasse pas le double de son calibre, [...] de son diamètre, les effets produits ne sont pas c[...] à ceux qu'on obtiendrait avec une arme de ci[...] libres de longueur.

En règle générale, une poudre doit être ess[...] l'arme où elle doit être employée ou dans un[...] même modèle, de dimensions égales.

Aussi a-t-on cessé de se servir de mortiers po[...] la poudre de chasse.

En France, l'instrument officiel pour éprouver [...] de chasse, le seul qui inspirât quelque confiance [...] ploi des chronographes et chronoscopes, était [...] *balistique* ou *fusil-pendule*. Il se compose esse[...] d'un fusil lançant une balle contre un récepteur [...] culer librement par suite du choc de la balle. A [...] est suspendu par des tiges métalliques formant [...] peut tourner en s'élevant au moment du choc. [...] dans son mouvement un curseur coulissant le [...] limbe gradué. L'inspection seule du nombre de [...] courus par le curseur permet de comparer la [...] des poudres essayées; mais le plus souvent on [...] nombre dans une formule donnant la vitesse [...] balle. Pour plus d'exactitude on enregistre d'[...] analogue, au moyen d'un curseur mobile le long [...] gradué, le recul du fusil placé également sur un [...] dans les conditions qui viennent d'être indiquées. [...] rème des quantités de mouvement détermine entre [...] de l'arme, de la poudre et de la balle, le recul et [...] initiale, une relation qui permet de calculer cette de[...] par conséquent, de contrôler le résultat obtenu à [...] récepteur.

Malheureusement, un pareil instrument coûte [...] D'autre part, il nécessite l'emploi de la balle, tandi[...] fusils de chasse lancent du plomb en grenaille. O[...] dispersion de ces grains qui caractérise au plus h[...] la valeur balistique de ces armes, les conditions [...] étant identiques d'ailleurs, c'est-à-dire pour un [...] sement, pour une résistance comparable aux in[...] tructrices (humidité dans les magasins, secou[...] transports, etc.), pour une production d[...] lente, etc.

---

(1) D'après les *Armes et poudres de chasse*, par Louis Roux, ingénieur en chef de poudres et salpêtres. — Paris, Lacroix, 1879.

beaucoup que la gerbe soit suffisamment serrée
un faisceau trop compact et qui fasse balle, et
oivent se grouper avec régularité sur la cible
int de mire.

ce groupement qu'on a cherché à apprécier, ce
rait faire ni avec le fusil-pendule, ni avec les
ctro-balistiques dont l'usage s'est généralisé
iers temps et qui sont employés dans les pou-
lat. Ils ne se prêtent qu'à l'enregistrement du tir

us naturelle est de tirer sur une cible, un mur
de papier et d'observer la trace des plombs;
le a paru trop naturelle. Le procédé, pour simple
fournit pas de renseignements sur la vitesse
grains à la distance de la cible, c'est-à-dire sur
nétration.

nir compte, certains chasseurs tirent sur des
pier : le nombre des feuilles traversées mesure
meurtrière de la charge. Certains armuriers se
plaques de plomb superposées, fixées dans un
et comme les traces de grains sur le plomb ne
nettes, ils intercalent entre les plaques des
pier. Ces procédés ont l'inconvénient d'être
modes, la cible devant être renouvelée à
i deviennent-ils impraticables si on a un
ais à faire.

ère le suivant qu'il trouve plus rapide et

mur ou d'une plaque en fonte est suspendu
, pour servir de cible, un cadre mobile en
est fixée, au moyen de quelques pointes,
métal d'épaisseur déterminée. L'épreuve de
fait en tirant sur cette cible de deux manières
se contrôler mutuellement : 1° en partant d'un
signé pour que les plombs ne traversent pas la
al, et en se rapprochant successivement, de mètre
r exemple, jusqu'à ce qu'ils arrivent à la percer;
ur la cible, à partir du point limite qui vient
iné, un même nombre de coups avec les divers
à comparer.

emier essai, la poudre la plus forte percera la
s grande distance, et, dans le second, elle don-
grand nombre de trous. Comme on ne tient
les plombs qui traversent, la même cible sert
d nombre de coups et la feuille de métal est si
angée que l'opération marche rapidement.

: de ces conclusions n'a pas été reconnue par
s, et il semble qu'on se soit peu servi du procédé
re indiqué.

emment essayé un autre qui est dans son prin_
ieux et mérite d'être mentionné.

de tirer sur une cible en papier mince qui
reinte des plombs et donner leur dispersion.
s près et en arrière de cette cible, on fait
d'un mouvement uniforme, on obtient un
t un peu différent du premier. On en peut
déduire le retard en temps des plombs, les uns par rapport aux autres à l'instant où ils viennent frapper l'appareil.

Il suffit pour cela de superposer, sur la cible et l'écran, les traces d'un même plomb pris pour origine et de mesurer dans ces conditions les distances des trous d'un autre plomb. Si on trouve, par exemple, 8 centimètres pour cette distance et si la vitesse de la cible mobile a été de 10 mètres par seconde, il est évident que le second plomb est venu faire sa deuxième empreinte $\frac{0^{sec.},08}{10}$ ou 0,008 de seconde après le plomb d'origine. De là, on déduit approximativement les vitesses que pouvaient posséder les divers plombs de la charge en arrivant à l'appareil.

Mais tous ces procédés, plus ou moins ingénieux, sont-ils d'une bien réelle utilité et n'ont-ils pas été surtout inventés en vue de satisfaire la légitime curiosité du consommateur?

Le malheur est que cette curiosité ne saurait guère être satisfaite. La force de la poudre est presque un élément accessoire et ce n'est pas d'elle que dépend la dispersion puisqu'on peut modifier le groupement par un tracé particulier des canons. On sait que le rétrécissement de la bouche qui caractérise le système *choke-bored*, si fort en vogue dans ces dernières années, produit justement le resserrement des grains et les masse.

D'autre part, la force de pénétration, à une distance déterminée, ne dépend pas seulement de la vitesse initiale, mais aussi de la grosseur des grains : la chevrotine et le double zéro ne conservent pas également l'impulsion reçue.

L'influence de la poudre est très faible : le peu de soin avec lequel on dose la charge prouve qu'on tient relativement peu à la régularité de ses effets, effets que le bourrage, pour ne parler que de ce détail, peut augmenter ou diminuer d'une façon assez sensible.

Que les chasseurs renoncent donc à maudire la poudre et à lui attribuer leurs déboires : qu'ils ne croient pas trop aux épreuves que les armuriers exécuteront en leur présence et qui ne prouvent généralement pas grand'chose, et qu'ils se contentent de celle qui crasse peu, qui se conserve bien, qui donne peu de fumée et surtout de celle qui ne coûte pas cher.

REVUE DE PHYSIOLOGIE

Il est une question qui semble épuisée, tant le nombre des travaux qu'elle a suscités est considérable. Il s'agit de l'action que le nerf pneumogastrique exerce sur le cœur. Nul sujet n'a été plus étudié que celui-là, et il n'est presque pas de physiologiste qui n'ait apporté son expérience ou sa théorie. Cependant, malgré ces efforts considérables, il reste encore beaucoup d'incer [illegible] tion d'arrêt exercée par le nerf vagu [illegible] e le mieux défini parmi les n [illegible] connaît aujourd'hui.

M. Heidenhain (1) a repris cette étude, et il est arrivé à quelques résultats assez intéressants.

Il a expérimenté sur le nerf vague et le cœur de la grenouille. La méthode graphique lui permettant d'inscrire les systoles cardiaques, il a pu examiner avec beaucoup de soin la relation qui existe entre l'excitation du nerf vague et la contraction du cœur. Le premier fait observé a été le suivant. Si l'on excite par des courants électriques, de fréquence et d'intensité convenables, le nerf vague de la grenouille, on voit que les pulsations du cœur ne changent pas de rythme, comme on l'admet généralement, mais que leur hauteur se modifie, en ce sens que chaque pulsation devient plus faible, et d'autant plus faible que l'intensité du courant excitateur est plus grande. L'intensité augmentant encore, les contractions cessent complètement, sans que la fréquence des battements se soit d'abord modifiée. On voit en outre que la durée de la diastole ventriculaire devient, quand on excite le nerf vague, de plus en plus longue, comme si l'excitation du nerf vague donnait une énergie plus grande à la diastole du muscle cardiaque (?). C'est surtout sur des cœurs un peu fatigués qu'on peut bien observer ces phénomènes.

Ce n'est pas seulement avec l'excitant électrique qu'on obtient cette diminution de la hauteur des systoles, c'est encore avec les excitants chimiques. En plaçant du chlorure de sodium sur le nerf vague, on arrive quelquefois à diminuer la hauteur des systoles, sans changer le rythme cardiaque.

Après avoir constaté cette propriété que possède le nerf vague d'affaiblir plutôt que de ralentir le cœur, M. Heidenhain a essayé de vérifier l'opinion de divers auteurs que ce nerf contient des fibres accélératrices, lesquelles ont une action opposée aux fibres modératrices. Sur des cœurs de grenouille empoisonnés par la nicotine, on distingue très bien cette fonction particulière du nerf vague. L'excitation électrique du nerf, au lieu de diminuer les systoles, les rend plus hautes et plus longues, et diminue la durée des diastoles. Quelquefois la fréquence augmente; mais on voit souvent la hauteur augmenter, sans qu'il y ait de modification du rythme. L'atropine agit à ce point de vue comme la nicotine, c'est-à-dire que chez un animal atropinisé l'excitation du nerf vague devient alors accélératrice des mouvements du cœur, et non modératrice, comme sur l'animal non empoisonné.

Toutefois, même sur un cœur non empoisonné, on observe des phénomènes analogues. Ainsi, après une excitation électrique un peu forte qui a provoqué l'arrêt du cœur, les systoles deviennent, quand le cœur reprend ses battements, plus fortes et plus fréquentes. Ce qui semble prouver que cet accroissement consécutif de l'énergie systolique est bien dû à ce que le nerf vague a été d'abord excité, c'est que, plus l'excitation électrique préalable a été forte, plus les systoles ont crû en hauteur et en fréquence, après l'arrêt passager du cœur. Ainsi l'accélération consécutive à l'arrêt du cœur n'est pas en rapport avec la durée de l'ar
mais avec l'intensité de l'excitation électriqu
quoi, pour bien observer l'effet accélérateur
il faut employer des courants électriques asse

Ce qui confirme cette opinion qu'il y a dan
deux ordres de fibres (accélératrices et modé
que l'excitation du tronc nerveux par le chlor
produit quelquefois immédiatement l'accélérat
vent il y a au début ralentissement et affaibli
ces deux phénomènes sont suivis d'un accroiss
gie et de fréquence. Les différences individuel
constatées tiennent sans doute à la situation
filets nerveux accélérateurs ou modérateurs d
nerf.

M. Heidenhain pense que ces filets accélérat
constaté par la méthode physiologique l'exi
cœur de la grenouille, répondent aux nerfs a
cœur des mammifères.

Ainsi comme le nerf vague de la grenouill
ordres de filets dont l'action physiologique
différente, l'excitation de ce nerf donne une
non un effet distinct. Ce qu'on observe, c'est l
d'un double phénomène (accélération et ralent
néralement ce sont les filets modérateurs qui
prédominante.

Quoi qu'il en soit, l'action *affaiblissante* du
un type remarquable de ces actions inhibitoi
est entreprise avec tant de persévérance par le
contemporains. On ne peut, dans le cas act
par la prédominance d'action de muscles
comme quelques savants l'ont supposé (1).

Il y a quelque temps M. Urbantschitsch a d
important qu'un bruit continu et d'intensité
voque une sensation discontinue, ou d'int
L'expérience réussit bien quand on place à u
tance de l'oreille une montre dont le tic tac
gulier. Alors, au lieu d'entendre un tic tac co
on ne perçoit que des sons intermittents. Ta
le tic tac; tantôt on ne l'entend plus. Cette
tructive a été répétée par le même savant qu
différentes manières (2).

Si l'on fait vibrer un diapason de manière à
des tubes élastiques le son qu'il produit, on
duisant dans chaque oreille un bout de ce tu
même son dans chaque oreille. Il est alors p
parer la sensibilité de l'un et l'autre organe
oreille a plus de sensibilité que l'autre, on l'a
çant un petit tampon d'ouate dans le tube. On
tâtonnements disposer l'expérience de telle so
deux oreilles on entendra un son identique.

(1) *Untersuchungen uber den Einfluss des N. vagus auf die Herzthätigkeit* (*Archives de Pflüger*, t. XXVII, p. 383-412).

(1) Voy. la *Revue de physiologie* d'avril 1882 (
1882, p. 531).

(2) *Über subjective Schwankungen der Intensität*
pfindungen (*Archives de Pflüger*, t. XXVII, p.

onditions, si le diapason vibre faiblement, e son perçu par l'oreille gauche, par exemple, fort que le son perçu par l'oreille droite, e. En un mot, il y aura des oscillations per- sensibilité auditive. Quelquefois le son sera ux oreilles avec la même intensité; quelque- as perçu du tout; quelquefois il ne sera perçu eule oreille, tantôt par l'une, tantôt par le de ces oscillations est variable. Parfois ues, en ce sens qu'on passe brusquement de la non-perception. Parfois elles sont lentes; que le son *se perde graduellement dans la* insi d'une oreille à l'autre.

itsch pense avec raison que ces oscillations é auditive tiennent à des différences de la centres nerveux percepteurs. Il rapproche les ervés de faits analogues connus. Deux pointes ines appliquées avec une pression égale sur sont perçues toutes deux, tantôt éveillent une ue. Alors c'est successivement l'une ou l'autre perçue. De même, si l'on place deux doigts très chaude, la douleur ira en passant d'un . La sensation de brûlure apparaîtra tantôt au n droite, tantôt au doigt de la main gauche. a constaté aussi cette même loi des oscil- our les perceptions gustatives et les odeurs. uve aussi ce même phénomène. Si l'on ayant un minimum de visibilité à une cer- de l'œil, tantôt on verra les deux points dis- ntôt on n'en verra qu'un seul, tantôt on ne , quelque effort qu'on tente.

une conclusion générale intéressante à tirer s de M. Urbantschitsch, c'est que l'activité des x encéphaliques qui perçoivent les sensations ent variable et soumise à une oscillation per- t elle croît, tantôt elle décroît; tantôt l'activité droite à gauche, tantôt elle se transfère de s.

beaucoup de physiologistes ont essayé de for- n appelle généralement *les lois des secousses*. our chaque expérimentateur, ces lois sont un . D'après M. Stricker (1), cette irrégularité tient liverses régions d'un même nerf sont inéga- les, et même à ce que leur excitabilité varie, it de l'excitation par l'un ou l'autre pôle exci- nçoit que ces différences subordonnent des e infinies dans le résultat de l'excitation du re dans la secousse du muscle auquel le nerf . M. Stricker entre à ce sujet dans des détails s pour que nous puissions les donner ici. La ncipale de ses recherches est qu'il faut rejeter Nobili (que la direction des courants — ascendant ou descendant — exerce une influence prépondérante sur la hauteur ou l'apparition des secousses). On sait que récemment M. Charbonnel-Salle était arrivé à des conclusions assez analogues (1). Pour M. Stricker, la direction du courant n'a pas d'influence notable sur la secousse. Ce qui, d'après lui, domine le problème physiologique, c'est l'excitabilité plus ou moins grande des régions du nerf excité. Certaines parties d'un nerf moteur sont, en effet, beaucoup plus excitables que d'autres. A cette hypothèse qu'il appelle, un peu inutilement peut-être, l'hypothèse de la prévalence, M. Stricker en ajoute une autre qu'il appelle aussi hypothèse de la prévalence, à savoir que l'excitation par un courant plus fort à la cathode (2) prévaut sur l'excitation faite par un courant qui est plus fort à l'anode.

M. Exner, par une étude approfondie des cas pathologiques, était arrivé à cette conclusion (3) qu'il n'y a pas dans la région corticale du cerveau de zone motrice absolue; mais qu'autour de la zone motrice principale, il y a une zone très étendue, qui est aussi un peu motrice. De nouvelles expériences lui ont montré que chez les animaux il en est probablement comme chez l'homme (4). Sur un chien l'excitation électrique de la surface du cerveau n'a été, pour provoquer un mouvement dans le membre antérieur, efficace que dans une certaine région (zone rolandique). Dans cette zone existait un point très limité pour lequel une excitation efficace, même très faible, était suffisante. Dans les parties voisines, l'excitation électrique était encore efficace; mais une intensité plus grande du courant excitateur était nécessaire. M. Exner pense qu'il ne faut pas croire dans ce cas à des courants dérivés; car la section de la substance corticale empêche absolument le courant électrique d'être efficace. On doit donc admettre que la zone motrice est bien plus étendue qu'on le suppose en général. En outre, l'excitation de la zone motrice d'un hémisphère ne provoque pas seulement des mouvements dans les membres du côté opposé, mais encore dans les membres du même côté. C'est sur le lapin qu'on peut bien voir ce phénomène, et l'excitation d'un seul hémisphère du cerveau provoque presque toujours des mouvements bilatéraux. On sait d'ailleurs qu'à l'état normal cet animal, peu adroit, n'exécute que difficilement des mouvements unilatéraux.

Dans un mémoire de M. Setschenoff (5) se trouve traitée une question très difficile et intéressante. Il s'agit de savoir quelles sont les modalités du courant électrique propre du tissu nerveux de la moelle. On sait que dans tous les tissus organiques, et plus spécialement dans les nerfs et dans les

...gesetz (*Sitsb. d. k. Ak. der Wiss. Wien*, t. LXXXIV,

(1) Voy. *Revue scientifique*, 1882, n° 25.

(2) De κατά et ὁδός.

(3) Voy. la *Revue scientifique*, 1881.

(4) *Zur Kenntniss der motorischen Rindenfelder* (*Sitsb. d. k. Ak. Wien*, 1881, t. LXXXIV, Abth. III).

(5) *Galvanische Erscheinungen an dem verlängerten Marke des Frosches* (*Archives de Pflüger*, t. XXVII, p. 524).

muscles, il y a une force électromotrice inhérente qui diffère suivant l'état de repos ou d'activité de l'organe. Les expériences de M. Setschenoff prouvent que ces courants électriques existent aussi dans la moelle et la moelle allongée. Si l'on met à nu avec précaution la moelle allongée d'une grenouille et qu'on mesure par les méthodes galvanométriques ordinaires l'intensité des courants électriques qu'elle développe, on observe alors que, même pendant le repos, le courant électromoteur de la moelle est soumis à des oscillations perpétuelles. Ces oscillations sont spontanées, et souvent très énergiques. Il y a donc des sortes de *décharges* spontanées qui se font perpétuellement dans les centres nerveux. Ces oscillations sont d'autant plus fortes que l'animal est plus excitable et qu'il a perdu moins de sang. D'une manière générale, l'intensité des oscillations est exactement proportionnelle à l'excitabilité de la moelle. M. Setschenoff rappelle à ce propos que des grenouilles dont les parties supérieures de l'axe encéphalo-médullaire sont enlevées (cerveau et lobes optiques) ne restent jamais en repos, même quand on ne les excite pas. Elles effectuent des mouvements spontanés périodiques. Les oscillations électriques que nous signalions tout à l'heure peuvent être considérées comme l'expression de ces changements perpétuels de l'excitabilité des centres nerveux.

La moelle allongée possède une sensibilité extrême aux différentes excitations, en sorte qu'un changement (ou une oscillation) dans son courant électrique peut être déterminé par des sons musicaux. L'influence des sons de diverses hauteurs est due peut-être à l'ébranlement mécanique que provoque alors la vibration des ondes sonores.

De même que les nerfs périphériques, le tissu nerveux central présente, quand il est excité, des phénomènes analogues à l'*électrotonus*. Ainsi les propriétés électriques du tissu de la moelle sont les mêmes que celles des nerfs et des muscles. Il y a un courant électrique pendant le repos, un électrotonus et une variation négative pendant l'activité.

L'excitation un peu forte du nerf sciatique modifie d'une manière remarquable les oscillations spontanées de la moelle. Elle les diminue et même les fait disparaître. M. Setschenoff compare ces effets à l'action d'arrêt que produit l'excitation du nerf vague sur la respiration. On sait qu'en excitant le pneumogastrique (bout central), on détermine un arrêt des forces inspiratoires. De même, en tétanisant le nerf sciatique, on détermine l'arrêt des décharges spontanées qui ont lieu normalement dans le tissu de la moelle. Dans l'un et l'autre cas, l'excitation d'un nerf sensitif fait cesser l'activité des centres nerveux. Il y a donc des nerfs d'arrêt ; ou plutôt tous les nerfs sensitifs peuvent jouer le rôle de nerfs d'arrêt, vis-à-vis des centres nerveux. M. Setschenoff rapproche ces phénomènes qu'il vient de découvrir de phénomènes analogues qu'il a étudiés il y a plusieurs années. Il a vu qu'une excitation forte de la périphérie abolit le pouvoir réflexe de la moelle. Ces deux ordres de phénomènes sont tout à fait identiques. De même que le pouvoir réflexe est aboli, de même les oscillations spontanées de la moelle, qui témoignent de son activité propre, ont disparu.

On ne peut expliquer ces phénomènes d'arı ment du système nerveux. En effet, dès qı cessé, on observe aussitôt des décharges s fortes de la moelle. Tout se passe comme si, riode d'arrêt, la moelle continuait à se cha énergie qu'alors elle ne peut plus dépenser, normal, par des décharges successives.

Ces actions d'arrêt provoquées par des exci riques doivent être comparées aux actions c voque l'excitation de l'encéphale. On sait que a le premier, en 1864, établi ce fait importa tion électrique de l'encéphale, et spécialeme optiques, arrête les réflexes médullaires. Ai semble jouer vis-à-vis du bulbe le même rô périphériques. Il fait cesser l'activité normal du bulbe. Ce n'est pas, d'ailleurs, la premi rapprochement est fait entre les nerfs sensiti dans leur action sur le bulbe. A plusieurs repı Sequard, M. Vulpian, M. Couty ont insisté su

Quant à savoir s'il existe des centres d'arrê ou si c'est une propriété des centres nerveux arrêtés dans leur action par une excitation nulle expérience ne peut le décider encore.

Nous ne pouvons entrer dans de plus gr l'analyse du mémoire de M. Setschenoff; ma peuvent juger de son intérêt par le peu de m avons dit. A la vérité, l'explication dépasse rience ; mais nous espérons que le savant p Saint-Pétersbourg fournira de nouvelles preuv tales à l'appui des opinions qu'il émet.

M. Aubert a continué les intéressantes re nous avions parlé précédemment (1), et il dor velles expériences un résumé succinct (2). L' se sert pour placer les grenouilles dans l'air en une cloche dans laquelle on place de l' étant enlevée sans qu'on introduise d'air, l dans la cloche, ou plutôt il n'y a que de la Cette vapeur n'a aucun inconvénient. On a facilement une atmosphère privée d'oxygène.

Or, dans ces conditions, les grenouilles per lité volontaire, très vite si la température e lentement si la température est basse. Cepe continue à battre, les nerfs sont excitables, l conservé leur irritabilité. Il n'y a que le sy central dont l'activité ait été anéantie. En so est assez analogue à l'anesthésie chloroformi lique, et M. Aubert propose de l'appeler *narco* Ainsi se trouve confirmé ce fait déjà connu, toujours important de vérifier par de nouvelle que, dans l'anoxhémie, c'est le tissu nerveux le premier atteint, et que le défaut d'oxygène

(1) Voy. *Revue scientifique*, 1882, p. 538.

(2) *Verhalten in sauerstoff freier Luft paralysirt ein Verfahren*, etc. (*Archives de Pflüger*, t. XXVII, p

les nerfs périphériques et les muscles. Dans la ıxique, si le cœur continue à battre, la répara- peut se faire ; on voit les mouvements réflexes, nts respiratoires, puis, enfin, la spontanéité de ıaître. Mais pendant tout le temps de la narcose, aucun mouvement spontané, aucun mouve- . M. Aubert pense que les grenouilles ainsi lont les nerfs et les muscles sont encore très ıuvent servir avantageusement aux expériences istes.

ıe les belles expériences de M. Pasteur sur le ı vaccination préalable ont eu un énorme reten- ns le monde savant tout entier. Le ministère de en Hongrie a prié M. Pasteur de venir faire lui- ication de sa méthode. M. Pasteur a envoyé alors I. Thuillier, qui a fait en Hongrie un certain ıpériences, dont les résultats nous sont mainte- ı (1).

ıoutons vaccinés une première fois, un mourut ıon pulmonaire catarrhale. Sur les vingt-neuf ıés une seconde fois, il y eut encore une mort, n'a pas pu être déterminée avec certitude. ıès la seconde, et vingt-quatre jours après la ıation, vingt-cinq moutons vaccinés furent virus infectieux, et, comme terme de com- ıllier inocula avec le même virus vingt-cinq qui n'avaient pas subi de vaccination préa- ıgt-cinq moutons vaccinés, deux moururent ; ıt vraisemblable que la mort ne fut pas produite ıon, mais par le *Strongylus filaria*. Quant aux ı vaccinés, sur les vingt-cinq, vingt-trois mou- ıarbon, un autre mourut d'anémie, et enfin un ıcut.

ıe fut faite aussi sur cinq veaux qu'on avait vac- ılable, et cinq veaux non vaccinés. Mais le char- ı les uns ni les autres. Une nouvelle expérience ı veaux montra que vingt veaux vaccinés furent inoculation charbonneuse. Sur six veaux non charbon en fit périr un, quatre autres eurent olente.

ıde série d'expériences fut entreprise. Cinquante ınt vaccinés deux fois. Six moururent. Les qua- autres furent inoculés. Un seul mourut. Sur outons non vaccinés, quarante-cinq moururent

iences sont démonstratives absolument. Elles ıde la manière la plus éclatante les faits que ıait établis en France. La mortalité a été de ıt de 94 pour 100 pour les moutons non vaccinés ; ı00 et de 8 pour 100 sur les moutons vaccinés.

Il est cependant à remarquer que l'inoculation vaccinale a fait naître quelques accidents. Peut-être a-t-elle favorisé le développement de diverses maladies intercurrentes. C'est là un fait que la pratique vétérinaire sera appelée à étudier avec soin. Toujours est-il que le grand fait scientifique de l'atténuation des virus et de la vaccination par les virus atténués est maintenant acquis, et qu'il est appelé à avoir en médecine et en art vétérinaire des conséquences incalculables.

M. Delest (1) a donné un résumé assez complet des expériences et des observations faites antérieurement sur la contagion de la fièvre aphteuse. On sait que cette contagion a été récemment mise en doute. Il était donc important d'établir que l'homme peut contracter l'éruption aphteuse.

Il résulte des observations diverses recueillies par M. Delest que les aphtes des animaux sont transmissibles à l'homme, et que les aphtes ainsi produits sont en tout semblables à ceux qui leur ont donné naissance. La fièvre aphteuse est accompagnée d'une éruption qui est discrète ou confluente ; mais, quelle que soit la forme de l'éruption cutanée, la terminaison est toujours favorable.

Quant au mode de contagion, on ne sait pas encore exactement comment il s'opère, ou plutôt on ignore si le lait ingéré dans les voies digestives est apte à communiquer la fièvre aphteuse. On ne sait pas non plus, quoique la question ait une haute importantce, si la viande des animaux atteints de maladies aphteuses présente un danger pour l'alimentation générale.

M. Fort (2) a étudié les deux corps connus sous le nom d'acides phospho-térébenthiques. Le premier s'obtient en mélangeant à 1 kilogramme d'essence de térébenthine environ 25 grammes de phosphore. Il se forme une poudre cristalline blanche qui se combine aux bases et donne des sels dont la formule est $C^{20}H^{15}PO^{2}Ba$ (térébenthino-phosphite de baryum). Cet acide se convertit à l'air en une masse poisseuse qui renferme de l'acide phosphorique. L'autre corps se forme quand on fait digérer du phosphore en excès dans de l'essence de térébenthine. M. Fort appelle le premier : acide hypo-phosphoreux monotérébenthique ($PH^{2}.C^{10}H^{15}O^{2}$) et le second : acide hypo-phosphoreux ditérébenthique.


$$(P.H\,(C^{10}H^{15})^{2}\,O^{2}).$$

Ces corps paraissent être moins toxiques que le phosphore. Un chien de 4 kilogrammes ingéra 2 grammes d'acide hypophosphoreux monotérébenthique sans être incommodé. Toutefois, un autre chien de 6 kilogrammes mourut à la suite de l'ingestion d'un gramme de la même substance. M. Fort rappelle que dans l'empoisonnement par le phosphore l'es-

(1) *Orvosi Hetylap*, nos 52 et 53. Anal. par M. Staub, *…blatt*, 1882, n° 5, p. 151. Voyez dans ce même … conférence de M. Pasteur sur *l'Atténuation*

(1) … *…mission de la fièvre aphteuse à l'homme* …torat de la Faculté de Paris. Lam-

… *du phosphore et de l'essence de* … médecine de la Faculté de

sence de térébenthine est un remède héroïque. C'est probablement parce qu'elle forme avec ce corps des composés moins toxiques que le phosphore même qu'ils contiennent.

Dans une publication destinée à être commémorative du troisième centenaire de l'université J. Maximilian de Würtzbourg, M. Gad présente l'étude détaillée d'un phénomène difficile et obscur (1). La question qu'il s'est posée est la suivante : Les diverses fibres d'un muscle sont-elles en relation avec un noyau nerveux excitateur, ou avec plusieurs noyaux nerveux ? Quand un muscle se contracte, se raccourcit-il par toutes ses fibres, ou seulement par quelques-unes de ses fibres ?

Les expériences qu'il a imaginées pour juger cette question ont été toutes faites sur des grenouilles de grande taille. Si l'on prépare les quatre racines rachidiennes se rendant au membre inférieur pour constituer le tronc sciatique, on remarque que ce n'est que la seconde et la troisième racine dont l'excitation faible provoque la contraction du gastrocnémien. M. Gad a pu, par un appareil qui consiste à mesurer les changements d'élasticité du muscle pendant sa contraction, comparer la force dégagée par l'excitation, soit d'une racine, soit des deux racines, soit du muscle lui-même. Or il se trouve que si l'excitation du muscle donne une force totale de 5, l'excitation d'une racine donne 3, et l'excitation de l'autre racine ne donne que 2. Il s'ensuit que chaque racine nerveuse ne se distribue pas à toutes les fibres contractiles d'un muscle, mais seulement à une partie de ces fibres contractiles.

Il s'ensuit de cette expérience que le nerf moteur conserve son individualité depuis la cellule nerveuse dont il part jusqu'à la fibre musculaire où il aboutit, et que, comme certains muscles reçoivent deux ordres de fibres nerveuses, ces deux groupes nerveux se distribuent à des fibres différentes, quelle que soit l'unité de la fonction contractile du muscle.

Quand un muscle est paralysé et épuisé après l'excitation prolongée d'une racine, on peut faire reparaître ses contractions en excitant l'autre racine ; car la première excitation avait épuisé non le nerf ni le muscle, mais les plaques nerveuses terminales auxquelles aboutissait la racine nerveuse excitée. Il semble que ces appareils délicats placés à l'extrémité des nerfs moteurs soient susceptibles de s'épuiser ou de s'intoxiquer bien plus que la fibre contractile elle-même ou que le tronc nerveux conducteur. En tout cas, l'excitation d'un tronc nerveux se rendant à un muscle n'épuise que partiellement les plaques motrices terminales ; car il reste encore dans le même muscle d'autres plaques nerveuses motrices qui n'étaient pas en rapport avec cette racine nerveuse, et qui, n'ayant pas fonctionné, n'ont pas pu s'épuiser.

Ce fait que plusieurs fibres nerveuses distinctes se rendent à des fibres musculaires distinctes explique peut-être la délicatesse extrême et la précision étonnante des mouvements volontaires. En effet, il est possible que, quand ce mouvement est faible, ce n'est pas tant à cause de la l'excitation que par suite du petit nombre de fibre (et, par conséquent, musculaires) qui ont été exc

(1) *Über einige Beziehungen zwischen Nerv Muskel und Centrum.* Leipzig, in-folio, 1882.

M. Nothnagel (1) a étudié l'influence des agent sur la contraction des muscles lisses de l'intestin riences ont été faites sur des lapins anesthésiés C'est surtout avec les sels de potassium et de so expérimenté. Il a vu — et c'est le résultat prin recherches — que les sels de potassium diffère des sels de sodium. Si l'on touche la surface avec la solution d'un sel potassique, le muscle s immédiatement, et cette contraction est localis qui a été touché, de sorte qu'il se fait alors ur ment circulaire, en forme d'anneau, du muscle ir contraire, quand on touche une région quelcon testin grêle avec une solution sodique, l'excitation à une assez longue distance. Il est à noter qu'e toujours dans le même sens, se dirigeant const côté du pylore. La période latente, c'est-à-dire le s'écoule entre le moment d'application du sel et musculaire, est d'une demi-seconde à une secon La durée de la contraction est de deux à cinq m sels d'ammonium se comportent comme les sels

On sait qu'en faisant circuler du sang à trave seaux d'un organe, il se fait, dans le sang qui ci des échanges chimiques analogues aux échange qui se font pendant la vie. M. Schmiedeberg (2) a cette même méthode le dédoublement de la benz



$$C^6H^5 — CH^2 — AzH^2.$$

Cette substance est facilement décomposée dans en donnant de l'acide benzoïque, de l'acide hip probablement de l'urée. Or en faisant circuler de mine dans des reins de chiens, elle ne se dé tandis qu'elle se dédouble dans des reins de p tissus du corps, chez le chien et chez le porc, aussi la benzylamine : cette propriété paraît due ment soluble qu'ils contiennent, et qu'on peut a M. Schmiedeberg, *Histozyme*. En traitant les o par la glycérine et en précipitant plusieurs fois on obtient finalement le ferment sous la forme d blanche floconneuse. Ce ferment est probablemen dédoublement de la benzylamine dans les tissus sang chargé d'acide hippurique, et circulant dan de porc, contenait au bout de quelque temps de l zoïque. De même on a trouvé de l'acide benzoïq sang de chiens dont les artères rénales avaient auxquels on avait injecté de l'acide hippurique. A serve simultanément ces deux processus de dédou

(1) *Zur chemischen Reizung der glatten Muskel* ... *chow*, t. LXXXVIII, p. 1).

(2) *Arch. fur exp. Path.*, XIV, p. 379 ; ... *d. med. Wiss.*, 1882, n° 32, p. 570.

, et un organe peut paraître peu propre à la syn-
seul fait que les processus de dédoublement sont
és que les processus de synthèse. La teneur du
organes en histozyme est très variable. Il y en
ans le foie des chiens et le rein des porcs.
eberg s'est assuré à plusieurs reprises que les
ns par des organismes inférieurs ne peuvent être
omme cause de ces phénomènes chimiques. La
ui existe, d'après MM. Bunge et Salomon, pour la
e l'acide hippurique, entre les chiens et les lapins
, d'après M. Schmiedeberg, à ce que chez le chien
contient de l'histozyme, tandis que chez le lapin
tres organes en contiennent.

n (1) a pu résoudre définitivement une question
débattue : c'est celle de l'origine du pus bleu. Il a,
r l'heureuse solution du problème, enrichi de
nts la physiologie générale des fermentations.
colorante du pus bleu est une substance chi-
définie, que Fordos avait nommée la *pyocyanine*.
a pu faire l'étude attentive, malgré les diffi-
éprouve à recueillir des quantités notables de

extraite par le chloroforme du pus et des
dissout dans l'eau acidulée, qu'elle colore en
neutre, elle est d'un bleu magnifique ; elle
chloroforme en aiguilles longues et déliées,
lamelles et en prismes. A l'air elle se colore
aussi par l'influence des agents réducteurs.
par les acides et bleuit par les bases, de sorte
d'égards elle ressemble à la matière colorante
Ses réactions générales sont celles des alca-
précipite par les chlorures d'or, de platine et de
par l'acide phosphomolybdique et le tannin, et ré-
cyanure en ferrocyanure de potassium. Ce der-
ère la rapproche des ptomaines. Elle n'a cependant
e les ptomaines, de propriétés toxiques. Une dose
lligrammes n'a pas produit d'effet notable sur un

e la pyocyanine le pus bleu contient une autre
lorante qui est la pyoxanthose. La pyoxanthose est
d'oxydation de la pyocyanine. C'est une substance
ssi aux alcaloïdes, qui joue vis-à-vis des bases le
cide faible, mais qui peut néanmoins se combiner
ides.

rd a pu isoler et cultiver le microbe qui produit
atières colorantes. Dans un liquide stérilisé on
elques parcelles du linge bleu. Bientôt la liqueur
se colore en bleu, et on peut au microscope dé-
nisme qui est l'agent de cette coloration progres-
un microbe arrondi, très agile, qui paraît aérobie,
plus actif dans les parties de la liqueur, voisines
e atmosphérique, que dans les autres régions soustraites à l'influence de l'air. La partie inférieure de la préparation est jaune, tandis que la partie supérieure est bleue. Ainsi le microbe qui produit la pyocyanine jouit de la propriété singulière de la décolorer, comme font tous les agents réducteurs pour cette substance colorante. Si l'on agite la masse liquide à l'air, elle prend une coloration bleue uniforme, alors que précédemment la couche superficielle seule était bleue.

On n'aura aucun doute sur la netteté des résultats obtenus par M. Gessard, quand on saura qu'il a pu faire des cultures successives du microbe cyanogène jusqu'à la seizième génération.

M. Gessard rappelle que Schroeter en 1870, M. Cohn en 1872, ont pu isoler des ferments produisant des substances colorées, mais qu'ils n'ont pas déterminé la substance chimique engendrée par eux. M. Gessard propose d'appeler *Micrococcus pyocyaneus* le microbe qu'il a découvert et isolé dans le pus bleu. Ce *Micrococcus pyocyaneus* n'est peut-être pas identique avec le *Micrococcus cyaneus* de Cohn.

En terminant, M. Gessard confirme l'opinion bien connue des chirurgiens, que l'apparition de la coloration bleue sur les linges à pansement n'a aucune influence pronostique ; et que, si elle en a une, c'est plutôt une influence favorable, car elle indique l'existence d'un pus de bonne nature.

Disons aussi quelques mots d'une remarque faite par l'auteur sur la fluorescence des liquides examinés. Après que la pyocyanine a été enlevée par le chloroforme, les liqueurs purulentes possèdent encore une fluorescence manifeste. Cette coloration est due à un microbe particulier (*M. Chlorinus*. Cohn) qui coexiste avec le *M. Pyocyaneus*.

(1) *pyocyanine et de son microbe*. Thèse inaugurale de la médecine de Paris, 1882.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 4 SEPTEMBRE 1882.

ASTRONOMIE. — M. *Faye* explique comment se forment les nébulosités impalpables des comètes formées par leurs matériaux évaporables. Qu'on veuille bien, dit-il, transporter par la pensée un flocon de neige dans l'espace céleste à l'abri de toute pression et de tout milieu retenant la chaleur solaire. Ce flocon dégagera des vapeurs du côté où il reçoit les rayons solaires ; ces vapeurs trop rares pour retenir la chaleur se condenseront, sous l'influence du froid de l'espace, en plus petits flocons qui eux-mêmes émettront des vapeurs qui se transformeront en flocons plus petits encore. L'action du soleil non contre-balancée par une attraction sensible du flocon primitif, tendra à décomposer ce flocon en une nébulosité baignée de vapeurs instables, d'une rareté excessive et bientôt d'un énorme volume. Or toute comète qui s'approche du soleil, subit par l'attraction de celui-ci une décomposition qui tend à séparer de la comète une partie des matériaux qui la constitue. Cette décomposition, qui agit aussi bien sur les parties les plus denses que sur les plus légères, est caractérisée par le mouvement des matériaux séparés dans le même orbite à peu près que la comète.

Les matériaux évaporables affranchis de l'attraction

noyau, dégagés aussi de la pression des couches qui formaient la comète avec un accroissement visible de densité vers le centre, se trouvent dans la situation du flocon de neige dont il était question plus haut. Ils se disséminent rapidement dans l'espace libre et acquièrent le degré de ténuité, de raréfaction à partir duquel la force répulsive du soleil se fait sentir sur eux. Ces matériaux n'en gardent pas moins la vitesse et la direction du mouvement dont ils étaient animés lorsqu'ils faisaient encore partie de la comète; mais la forme centrale étant modifiée pour eux, ils cessent de se mouvoir sur la trajectoire primitive et s'en écartent avec une étonnante rapidité.

Si on ne considère que la décomposition due, comme nos marées, à la seule influence de l'attraction solaire, on trouve, par l'analyse de M. Roche, que les matériaux doivent fuser en deux points opposés et se répandre sur des nappes coniques divergentes. Les aigrettes ou secteurs lumineux dirigés vers le soleil se rapportent donc à cet état de décomposition et nullement à une répulsion électrique ou magnétique du noyau sur ses matériaux (Olbers et Bessel).

Ce qui résulte de l'expansion croissante qu'une partie de ces matériaux détachés prennent ensuite, c'est que les nébulosités tombent sous l'action de la force répulsive et rebroussent chemin, tandis que les matériaux plus denses restent à très peu près sur la trajectoire primitive et prennent seulement un peu d'avance sur le noyau.

Il n'y a donc dans cette question, conclut M. Faye, que le jeu de l'attraction solaire qui tend à décomposer des corps de très faible masse et de très grand volume, et celui de la répulsion solaire qui commence à agir sur la partie évaporable de ces matériaux dès que ceux-ci, soustraits à toute pression et soumis à une chaleur croissante, commencent à former des nébulosités d'une rareté excessive.

— M. *A. de Gasparin* : Sur le problème de Képler.

MÉCANIQUE. — M. *de Saint-Venant* donne une solution, en termes finis et simples, du problème du choc longitudinal, par un corps quelconque, d'une barre élastique fixée à son extrémité non heurtée.

— M. *Brassinne :* Balance d'oscillation employée pour le calcul des moments d'inertie.

PHYSIQUE. — M. *P. Desains* présente une note sur la distribution de la chaleur dans les régions obscures de spectres solaires, et décrit un appareil dont il s'est servi, dans le cours de son travail, pour mesurer commodément et sûrement la distance angulaire d'une raie quelconque du spectre lumineux à l'une des bandes froides du spectre obscur. Cet appareil ne diffère du spectroscope à un prisme, qu'en ce que l'oculaire ordinaire de la lunette est remplacé par une pièce toute spéciale, dont il donne la description.

— M. *G. Le Goarant de Tromelin* présente des considérations théoriques et pratiques sur les phénomènes de l'induction électro-magnétique et les applique aux types des machines les plus répandues.

— M. *Egoroff* avait déjà constaté dans ses précédentes expériences que la lumière électrique envoyée du mont Valérien donnait un spectre où se distinguait parfaitement un grand nombre de raies d'absorption qu'il avait identifiées pour la plupart à celles du spectre solaire. Il vient d'étudier l'ordre de leur disparition à mesure que la couche d'air diminue d'épaisseur. Ce n'est, dit-il, qu'en expérimentant isolément et dans des conditions convenables sur l'azot[illegible] vapeur d'eau, etc., qu'on obtiendra d'une ma[illegible] la détermination exacte des éléments de l'a[illegible] produisent chacune des raies telluriques. L[illegible] que M. Egoroff vient de faire en collaboration [illegible] lon donnent l'espoir d'arriver à ce résultat.

— M. *de Chardonnet,* dans une communic[illegible] tule Étude expérimentale de la réflexion de[illegible] niques, influence du poli spéculaire, arrive [illegible] lois suivantes.

Toute surface réfléchit, dans des proport[illegible] chacune des radiations du spectre; on ne pe[illegible] obtenir des couleurs pures par réflexion.

Le pouvoir réflecteur d'un liquide est in[illegible] substances qu'il tient en dissolution ou en su[illegible]

Le poli spéculaire intervient pour augment[illegible] totale des radiations réfléchies, tandis que l[illegible] tive des différentes régions du spectre, ou la [illegible] nique du corps considéré, dépend de la mati[illegible]

— M. *Ch. Rivière,* vérifiant expérimentale[illegible] refroidissement des gaz de Dulong et Petit, [illegible] pour les températures très élevées, des différ[illegible] rables en moins. La croissance trop rapid[illegible] fournis par la formule de Dulong et Petit ava[illegible] gnalée par plusieurs physiciens et notammen[illegible] Provostaye et Desains qui avaient expériment[illegible] momètre à surface métallique rayonnant à de[illegible] ratures.

ZOOLOGIE. — M. *R. Kœhler,* étudiant l'appar[illegible] des oursins réguliers, a trouvé chez eux deux [illegible] laires périœsophagiens et deux vaisseaux dan[illegible] ambulacraire; il y a une indépendance com[illegible] système nerveux et le système circulatoire, n[illegible] munication de l'organe d'excrétion avec le [illegible] latoire par l'intermédiaire du canal du sable, f[illegible] prochent de ceux qu'il a signalés pour les oursi[illegible]

— M. *Vialleton,* dans un travail sur l'innerv[illegible] teau de quelques mollusques lamellibranche[illegible] nerfs forment, dans le manteau des *Unio* et [illegible] un plexus analogue en tous ses points au plex[illegible] siège dans le tissu conjonctif cornéen, au-dess[illegible] de Bowmann. Ce plexus constitue un appareil [illegible] delicat, qui, étroitement appliqué en dedans [illegible] peut recevoir les ébranlements communiqué[illegible] nière et en transmettre l'impression à l'anima[illegible]

— M. *Certes,* examinant au microscope les [illegible] nus dans l'estomac des huîtres de toute p[illegible] l'on peut se procurer à Paris, ou à la Rochelle [illegible] chon, a trouvé, au milieu des débris de grai[illegible] d'acariens, d'algues, de diatomés, de crustacés [illegible] fères, de radiolaires, etc., car l'huître est omni[illegible] rasites ou tout au moins des commensaux du [illegible] Parmi ceux-ci, M. Certes a trouvé un spirillu[illegible] gros, qui se meut en vrille avec une telle ra[illegible] peine à le voir; il ne possède, même avec [illegible] grossissements, ni intestin, ni bouche, ni va[illegible] tile; bien plus, on ne peut lui découvrir ni noy[illegible] C'est, au sens d'Hæckel, une monère à membr[illegible] M. Certes, lui reconnaissant les caractères [illegible] Tripanosomes, lui a assigné le nom de *Tri[illegible] bianii.*

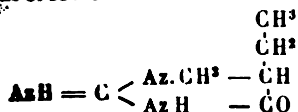
D. Tommasi revient sur la loi des constantes substitution, cette loi ayant été mise en dé- agissait de calculer les calories de combinai- lubles formés par les acides faibles.

ısi, après avoir expérimenté sur les acides s faibles, tels que les acides sulfhydrique, carbonique, hypochloreux, picrique, phénique ouve que les calories de combinaison du corps le métal ou de l'acide avec la base, calculée u'il a posée, sont sensiblement les mêmes de combinaison trouvées par l'expérience, ınt que le composé existe bien réellement en ne trouve pas en partie dissocié.

a loi des constantes thermiques de substitu- considérée comme suffisamment exacte; les tions qu'elle présente sont plutôt apparentes ne font que l'affirmer davantage.

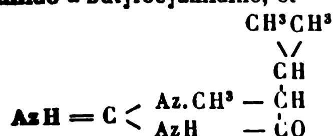
illier, après avoir rappelé ses travaux anté- réatines et les créatinines, nous apprend qu'il ement deux créatinines : l'une, la méthyla- cyamidine ou créatinine-α-butyrique, en lais- dant quatre mois environ une solution aqueuse légèrement ammoniacale de cyanamide et mido-α-butyrique, en suivant les indications de Rosengarten pour obtenir la créatinine; hylamido-isovalérocyamidine ou créatinine laissant réagir plusieurs mois en présence une solution aqueuse de cyanamide et d'a- isovalérique.

ces corps s'écriront donc selon qu'on Strecker et Erlenmeyer ou celle de Kolbe et les créatinines :





amido-α-butyrocyamidine, et





amido-isovalérocyamidine.

XPÉRIMENTALE. — MM. *Martineau* et *Hamonic* à cultiver, selon les indications générales de bactérie syphilitique en plaçant quelques dé- re induré dans du bouillon de culture préala- dans les ballons qui servent maintenant à cet et le liquide, dans lequel il avait constaté la bactéridies, dans le tissu cellulaire d'un porc constata le lendemain de nombreuses bacté- dans le sang de cet animal et un mois après comme manifestations syphilitiques des squameuses sur l'abdomen avec une chute des poils. Ces auteurs observèrent les mêmes résultats en inoculant directement à l'aide d'une aiguille à vaccin de la sérosité prise sur un chancre infectant.

Mais l'injection sous la peau d'un autre porc ou d'un chevreau d'un liquide de culture dans lequel on avait mis non pas comme précédemment des fragments de chancres, mais du sang des porcs antérieurement inoculés, n'ont donné que des résultats négatifs.

Ces expériences paraissent en effet conclure à l'existence d'une bactéridie syphilitique susceptible d'être cultivée. Elles démontrent aussi la difficulté de transmissibilité de la syphilis entre les animaux, ce qui expliquerait la rareté de cette maladie en dehors de l'homme et de la difficulté qu'ont eue jusqu'ici les expérimentateurs dans les essais d'inoculation. Ainsi le virus syphilitique ne développe pas de maladie chez tous les animaux et ceux qui acceptent l'inoculation de la syphilis humaine sont réfractaires à la syphilis provenant d'animaux. M. Martineau n'a pu inoculer dans les conditions où il s'est placé la syphilis du porc à un autre porc, à un singe, etc. La syphilis paraît aussi se développer avec une plus grande rapidité chez le porc que chez l'homme.

En somme, les expériences de ces auteurs sont très intéressantes en ce qu'elles permettent d'espérer le succès de beaux travaux sur l'expérimentation des maladies virulentes.

— M. *de Korab* vient d'instituer diverses expériences pour étudier l'action de l'hélénine sur le bacillus de la tuberculose. Il a cultivé ce bacillus dans le sérum du sang de bœuf. Cet auteur, qui attribue trop facilement un grand rôle à ces bacillus dans le développement de la tuberculose, veut trouver dans l'hélénine un agent pouvant combattre les bacillus.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *M. de Piétra-Santa,* dans un mémoire qu'il présente à l'Académie sur la fièvre typhoïde, considère comme insuffisante pour expliquer la contagion de cette affection la théorie qui consiste à incriminer les eaux qui sont ingérées après avoir traversé des matières fécales de typhiques, et qu'il dénomme gratuitement théorie anglaise. Cette cause de contamination des eaux n'est certes pas capable d'expliquer la production de tous les cas de fièvre typhoïde, cela est certain ; mais elle est néanmoins indiscutable dans un très grand nombre de cas.

Relativement à l'étude de la contagion de cette maladie à Paris, M. de Piétra-Santa nous apprend, entre autres choses dignes d'attirer l'attention, que la proportion des fièvres typhoïdes, par rapport à la mortalité générale (pour toutes causes), qui était de 1865 à 1867 de 1.90 pour 100 décès est en 1875 de 2.30 pour 100 et en 1876 de 4.08. Le nombre des décès typhiques a été de 1056 en 1880 ; de 2130 en 1881 et de 989 pendant le premier semestre de 1882, ce qui représente une proportion de 4.60 décès typhiques par 100 décès généraux.

Les statistiques médicales fournies par la préfecture de la Seine et par le conseil d'hygiène et de salubrité démontrent :

1° Que c'est régulièrement dans les mois d'avril et de novembre que la fièvre typhoïde fait le plus de victimes à Paris;

2° Que la distribution de fièvre typhoïde est inégale dans les divers arrondissements;

3° Qu'il n'existe pas de rapport direct et constant e

chiffre des décès par fièvre typhoïde et les chiffres de la population par arrondissement, de sa superficie, de sa densité de population et de sa mortalité générale.

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. *Léon Lalanne* envoie à M. Faye le récit d'une trombe qu'il a observée, il y a trente et un ans, à Étretat : « Dans une matinée de septembre 1851, par une température de 24° à 25°, le ciel était complètement et uniformément couvert d'une teinte grise ou même noirâtre, sans aucun souffle d'air, l'horizon prenait un aspect de plus en plus menaçant ; quand tout à coup de cette voûte uniforme et en apparence très basse, formée par des nuées épaisses et homogènes, quelques lambeaux de nuage commencèrent à se détacher vers l'horizon. Ces lambeaux, irréguliers d'abord, mais toujours plus épais au contact de la nuée dont ils se détachaient, et s'amincissant à mesure qu'ils descendaient, prirent bientôt une forme plus régulière et devinrent comme des cônes dont la base partait de la nuée et dont le sommet se dirigeait vers la mer. Au moment où la pointe s'approchait de l'eau, celle-ci commença à bouillonner sur une certaine étendue de forme circulaire ; et ce cercle d'action devenait lui-même la base d'un autre cône appuyé à la surface des flots et dont le sommet allait rejoindre celui du cône renversé qui partait de la nue. Le mouvement de tournoiement autour de l'axe commun aux deux cônes devenait de plus en plus sensible, ainsi qu'un mouvement de progression accompagné et probablement occasionné par un vent d'ouest dont l'intensité allait en croissant. Onze trombes pareilles se formèrent en moins d'un quart d'heure...

« Enfin, sans éclairs, sans éclats de foudre, et uniquement au milieu du fracas d'un vent d'une intensité croissante qui finissait par souffler en tempête, une ou deux de ces trombes se brisèrent en forme de pluie diluvienne contre les falaises, qui, en ces parages, atteignent 100 à 120 mètres d'altitude. Les assistants furent bientôt saisis et environnés par des torrents de pluie et des rafales intenses, sans qu'il en résultât pour eux d'autre mal que d'être complètement transpercés. »

— M. *Faye* rappelle à l'occasion de cette communication les illusions qu'ont les spectateurs de semblables phénomènes, lesquels pensent que les trombes pompent l'eau de la mer jusqu'aux nues et croient aussi que la trombe naît à la fois en bas et en haut par deux tronçons, deux cônes, dont l'un descend des nuages, tandis que l'autre s'élève du sol ou de la surface de la mer jusqu'à la rencontre du premier.

Pour M. Faye, une trombe n'est autre qu'une machine soufflante qui souffle, en bas, de l'air chaud, si l'air des hautes régions où elle prend naissance ne contient ni cirrhus ni eau vésiculaire à basse température, et de l'air froid dans le cas contraire. Dans le premier cas, la trombe est invisible ; dans le second, ses contours sont indiqués par la condensation de vapeur qui s'opère sur ses flancs lorsque l'abaissement intérieur de la température atteint le point de rosée des couches traversées. Il arrive qu'une trombe de la deuxième catégorie semble être interrompue si elle traverse une couche d'air relativement froide et sèche. Mais il arrive plus souvent qu'au début, quand on la voit descendre du ciel, l'air qu'elle entraîne en bas dans ses spires descendantes de plus en plus étroites n'est pas assez froid pour former tout de suite en bas une gaine de vapeurs condensées comme celle qui dessine en haut son contour. Le travail de cette trombe s'effectue sur le sol ou sur la mer avant de paraître l'avoir touché.

REVUE DU TEMPS

Août 1882.

Le mois d'août s'est fait remarquer cette anné
ture assez froide et dans le nord de la France pa
nébulosité.

La pression barométrique observée au parc Sa
été normale ; la hauteur de pluie, 62mm,1 en quinz
rieure de 14 millimètres de la moyenne.

Le mois d'août se divise naturellement en deux
la première, qui s'étend depuis le commencement d
a été belle ; la seconde, qui comprend toute la seco
a été très pluvieuse, surtout depuis le 13.

La première période a été caractérisée par la p
pressions sur nos régions.



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres d
en août 1882.

Le centre du maximum barométrique s'est tenu
ment sur l'ouest de la France et les Iles Britanni
étant resté assez couvert, l'insolation n'a pu faire s
la température est restée assez basse avec des v
Le 10, les hautes pressions se sont étendues vers
leur centre se trouvait sur la Belgique ; le 12, a
moment, les basses pressions océaniennes se montra
Britanniques. Comme il arrive généralement en par
des basses pressions vers l'est a été accompagnée d
de température. Le mécanisme de cette modificatio
est facile à comprendre : l'air du continent est app
mum barométrique et des vents d'est et du sud-est
régions. Sous l'influence de ces vents secs, le ciel
solation élève beaucoup la température du milieu d

nt, a atteint 31,5 au parc Saint-Maur (maximum du

, l'influence des minima barométriques devient pré-
ents tournent au sud-ouest et le ciel devient plu-
ation se maintient pendant presque toute la seconde

pression importante (B), où le baromètre descend
s, a son centre près de Schields. Cette dépression,
poursuit le 24 sa route vers l'est, et nous la retrou-
n sur la Norvège.
ntre de dépression en succède un autre (C), qui
utes nos côtes les vents violents de sud-ouest.
ssion (C) se trouve sur la mer du Nord. Un minimum
'étend sur le golfe du Lion et la rivière de Gênes.
tourbillons se sont déplacés vers l'est, et le 28, les
sent sur l'Europe.
inimum (D), qui a traversé l'Écosse pendant la nuit,
d'Aberdeen. Il gagne de là la Suède et la Russie,
re de hautes pressions envahit le 31 la France par le

Léon Teisserenc de Bort.

CHRONIQUE

Nécrologie.

ur ont eu lieu les obsèques de M. Joseph Liouville,
adémie des sciences. Nous reproduisons ici les discours
oncés sur sa tombe.

DISCOURS DE M. FAYE.

onomie de l'Institut, la Faculté des sciences de
des longitudes m'ont chargé d'être, devant cette
de leur douleur. En perdant M. Liouville, ces
perdent un de leurs plus anciens membres et
lustres. Et moi, si vous me permettez de mêler, à
les regrets, un sentiment tout personnel, je perds un
que j'ai appris à connaître quand j'étais tout jeune
de l'École, et qui, depuis près de cinquante ans, n'a
nner ses encouragements et son appui.
 appartenait à une famille distinguée dont j'ai eu
nnaître plusieurs membres en Lorraine. Les Liouville
sé dans leur pays pour gens d'honneur et d'esprit.
elque chose pour les hommes éminents de cette fa-
renons ici faire connaître et aimer ce nom. Mais notre
 y avait ajouté une illustration européenne; car, à
me en France, on voyait en lui un des premiers géo-
 époque.
M. Liouville a été un des plus brillants professeurs
 entendu. Ses leçons ont si vivement frappé ma jeu-
d'hui encore je garde un vif souvenir de la saisissante
t son apanage. Aussi, quand plus tard j'ai eu le
ntendre parler à l'Institut, n'étais-je pas trop surpris
sa parole produisait sur ses confrères, émerveillés
instant pénétrer, à sa suite, dans les questions les
e la haute analyse. Jamais personne, si ce n'est Arago
roduit cet effet au même degré. Certes M. Liouville
be les années, un puissant orateur scientifique et si,
r nos assemblées délibérantes, il n'a pas marqué
 politique, c'est que son âme ardente n'était plus
 d'elle-même quand il lui fallait sortir des régions
cience pure.
 a toujours été d'être un grand géomètre. Personne
sé que lui à l'essor que les hautes études mathéma-
en France. Il y a contribué par de magnifiques tra-
actions transcendantes, la théorie des nombres et la
, par son enseignement à la Sorbonne et au Collège
Il se plaisait à ouvrir des voies nouvelles aux jeunes
pressaient autour de sa chaire, et enfin par sa grande
ématique, qui portait dans le monde entier le nom si
rnal de Liouville. Il y a largement aidé aussi par les
qu'il savait donner aux jeunes géomètres en faisant
 devant l'Académie. C'est ainsi qu'il a, pour ainsi
dire, patronné les débuts de presque toutes nos illustrations d'aujourd'hui. Pourquoi ne citerai-je pas les Bertrand, les Hermite, les Le Verrier, les Serret, les Bour, les Bonnet, et tant d'autres éminents travailleurs qui font l'honneur de la science française, et dont Liouville a accueilli et publié les travaux dans ses quarante volumes annuels.

Depuis quelque temps, battu en brèche par les infirmités de l'âge, et surtout par des deuils de famille bien cruels, après avoir perdu dans une catastrophe inouïe une charmante et excellente compagne qui était son appui et son guide, et un fils mort avant l'âge, conseiller à la Cour d'appel de Nancy, dont quelques amis privilégiés ont pu apprécier l'esprit gracieux et délicat, M. Liouville s'était affaissé corporellement; cependant sa haute intelligence était restée intacte. Jusqu'au bout il a travaillé, il assistait encore mercredi dernier à la séance du Bureau des longitudes, dont il suivait les travaux avec le plus grand intérêt. Mais déjà il nous semblait aspirer à la délivrance. Cette heure est venue pour lui, subitement, le surlendemain. Il nous a quittés laissant parmi nous un grand vide, comme un voyageur qui nous devance là où nous espérons le rejoindre: il est parti, après une vie pleine d'illustres travaux, et l'âme pure de toute défaillance, vers celui qui est l'intelligence suprême et l'infinie bonté. Adieu, maître vénéré, cher confrère, adieu.

DISCOURS DE M. LABOULAYE.

Messieurs,

Je viens, au nom du Collège de France, rendre un dernier hommage à notre cher et regretté collègue, M. Joseph Liouville.

L'histoire de sa vie est des plus simples. C'est celle d'un savant qui n'a pas voulu être autre chose qu'un savant. En 1848, seulement, dans une de ces tempêtes où tout le monde est appelé à travailler au salut commun, M. Liouville fut élu à l'Assemblée constituante; il s'y fit remarquer par la clarté et la facilité de sa parole; c'était chez lui des vertus de famille; mais, son mandat expiré, il ne chercha point à le renouveler et revint avec joie à ses paisibles études pour ne plus les abandonner.

Élève des plus distingués de l'École polytechnique, il avait été classé dans les ponts et chaussées à sa sortie en 1827; mais il renonça à cette belle carrière pour se consacrer à la science et à l'enseignement : c'était là sa vocation.

Il ne m'appartient point de parler de ces mémoires de mathématique transcendante qui le firent entrer à l'Académie des sciences dès l'année 1839. Bien jeune encore, on l'avait jugé digne de succéder à Lalande. Je ne dirai rien non plus de ce *Journal des mathématiques pures* qu'en toute l'Europe on appelait avec raison le *Journal de M. Liouville*. Son esprit se jouait dans ces hauteurs où peu de savants pouvaient le suivre. Lui-même disait en plaisantant qu'il y avait tel problème qui ne pouvait être proposé ou compris que de trois adeptes dans le monde entier: un savant russe, une dame américaine et un troisième mathématicien qu'il ne nommait pas; mais ce n'était pas le terme de la science, et il ajoutait qu'il y avait tel problème qui ne pouvait être entendu que de deux personnes. C'est lui-même qui, par modestie, renonçait à s'élever jusqu'à ce dernier sommet de l'abstraction.

Professeur à l'École polytechnique dès 1831, plus tard appelé à la Sorbonne et au Collège de France, M. Liouville a rendu les plus grands services au pays et à la science dans ces diverses fonctions.

Quand on n'a point passé par cette épreuve difficile du professorat, on ne sait point ce qu'il faut de travail, de patience et de dévouement pour porter la lumière dans l'esprit des auditeurs. C'est un problème toujours nouveau, qui occupe toute la vie. C'est là ce qui fait le charme secret et l'honneur de l'enseignement. C'est ce qui explique comment M. Liouville a voulu rester professeur jusqu'à son dernier jour.

Depuis quelques années sa santé était fort altérée. La goutte l'affaiblissait, le chagrin l'accabla. M. Liouville eut le malheur des gens qui vivent longtemps; il survécut à ceux qui étaient le soutien et la consolation de sa vieillesse. La perte inattendue de sa femme et de son fils lui porta le dernier coup. Dès ce moment, malgré les soins d'une famille nombreuse et dévouée, il ne fit que languir; ce n'était plus que l'ombre de lui-même; cette année il ne put même achever son cours. Pour qui le connaissait, il n'y avait plus d'illusion à se faire sur la gravité de son état.

Les écrits de M. Liouville lui assurent une belle place dans la science. Le nom du professeur restera dans l'enseignement. Au Collège de France, où les mathém... trois siècles une étude favorite, M. Liou... ni cette longue suite de maîtres qu... a gloire

de notre vieille maison. Il a soutenu virilement cet héritage difficile à porter et laisse après lui un noble exemple et un grand souvenir.

Adieu, cher et excellent Liouville ; au nom de tous vos collègues que vous aimiez et qui vous aimaient, une dernière fois, adieu.

DISCOURS DE M. MERCADIER.

Messieurs,

Au bord de cette tombe où descend l'un des plus grands savants du monde, l'École polytechnique devait nécessairement être représentée.

Liouville, en effet, se rattache à l'École par un triple lien.

Il y fut élève en 1825, et élève des plus distingués, car il en sortit aux premiers rangs, en 1827, dans le service des ponts et chaussées.

Quatre ans après, en 1831, à vingt-deux ans, il rentrait à l'École comme répétiteur d'analyse et de mécanique.

Sept ans plus tard (il n'avait que vingt-neuf ans!), il était nommé professeur du même cours, et il donna pendant treize ans, en cette qualité, un enseignement remarquable dont ses anciens élèves ont conservé la mémoire.

A ces titres, l'École polytechnique, qui garde pieusement le souvenir de ceux qui l'ont illustrée et servie, a tenu à joindre son hommage particulier à celui de tous les corps savants.

En son nom, j'ai le triste devoir d'apporter à ce mort illustre un juste tribut d'admiration pour ses œuvres, de reconnaissance pour ses services, et d'affirmer la part qu'elle prend au deuil de sa famille, de la science et du pays tout entier.

— ÉCLAIRAGE D'UN QUARTIER DE NEW-YORK PAR LE SYSTÈME EDISON. — On sait que le 1er septembre dernier devait commencer, à New-York, un essai en grand de l'éclairage Edison. Voici quelques détails à ce sujet donnés par le *Standard* et le *Scientific American*. Le quartier choisi occupe une étendue d'environ un mille carré. Il renferme 946 abonnés, et le nombre des lampes n'y est pas de moins de 14 311. Pour subvenir à la production de cette énorme quantité d'électricité, quatre chaudières Babcock et Wilson, de 250 chevaux chacune, font marcher six machines dynamos Edison du plus grand modèle. Cela fait environ 2385 lampes par machine, tandis que l'année dernière, à l'Exposition d'électricité, le célèbre inventeur ne comptait pas plus de 1200 lampes, types A, par chaque dynamo. La raison de cet accroissement ne peut tenir qu'à l'augmentation de la résistance des lampes; nous croyons savoir, en effet, que cette résistance a été portée de 130 ohms à 280. Si ces chiffres sont exacts, M. Edison serait resté encore au-dessous des possibilités de son système, car il pourrait aller, dans ces conditions, jusqu'au chiffre de 2750 lampes par machine. Il va sans dire que pour développer le même pouvoir éclairant, il doit être obligé d'élever la force électromotrice dans une proportion considérable, à peu près du simple au double. Le courant de toutes les machines est concentré sur deux grandes barres de cuivre auxquelles sont reliés les conducteurs hémi-cylindriques spéciaux de chaque rue, dont le diamètre est d'environ un demi-pouce.

Une nouveauté intéressante est celle qui permet au *gouverneur* de chaque groupe de lampes de s'assurer que le pouvoir éclairant conserve sa valeur normale.

L'indicateur est muni de deux lampes, une rouge et l'autre bleue, pouvant être interposées dans le circuit, suivant que le courant est fort ou faible. Quand ce dernier est à l'état normal, aucune des deux lampes ne fonctionne. Quand la lampe bleue s'allume, c'est que le courant est trop fort. Si c'est la lampe rouge, c'est que le courant est trop faible. Le gouverneur agit en conséquence sur le rhéostat.

— ÉTAT SANITAIRE EN ÉGYPTE. — M. le docteur Dacarogna, chef de la commission sanitaire internationale, ayant été envoyé d'Alexandrie pour suivre l'armée anglaise et organiser des ambulances pour les blessés égyptiens, vient de recevoir du quartier général anglais cette terrifiante réponse : *Il n'y a pas de blessés arabes.*

Par contre, il est certain qu'il y a beaucoup de blessés anglais, sans compter des cas d'insolation et d'ophtalmie, qui sont chaque jour plus nombreux parmi les troupes européennes. On parle aussi de la dysenterie qui sévirait dans l'armée anglaise.

SOCIÉTÉ VÉTÉRINAIRE DE LA MARNE. — *Concours de* 1883. — Une somme de *deux cents francs* est destinée à récompenser les meilleures observations sur cette question imposée par M. le ministre de l'agriculture : *Études et expériences sur les maladies du bétail.*

Les mémoires présentés devront être inédits. Ils appartiendront à la Société qui pourra les faire insérer dans ses bulletins.

Les membres titulaires qui prendraient part
classés, mais n'auront pas droit à la récompens
Chaque manuscrit devra porter en tête une é
sur une enveloppe cachetée renfermant les noms,
de l'auteur.

Celles de ces enveloppes se rapportant à d
seraient pas jugés assez favorablement seront
sans être ouvertes.

Le tout devra être adressé *franco* avant le 1e
de rigueur, au président de la Société, à Châlon

Le gérant : F

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FI

La Chambre des députés a décidé, on
poursuivre, sous réserve du choix des m
l'exécution du grand système de travaux
Freycinet.

L'année 1882 verra le plein développeme
cien ministre des travaux publics. Pour en
il suffit d'indiquer le degré d'avancement
qui concerne les chemins de fer qui const
plus considérable du système.

Sur une première série projetée de 9
nouvelles lignes de chemins de fer, 743
actuellement en voie de construction. Les
tués représentent une dépense de 1 167 364

Rien que dans le second semestre, les
élevées à 100 millions, alors que pendant
respondant de l'année dernière, elles ne
qu'à 85 millions. Il y a donc une progress
l'activité des travaux. On estime que pour
entière, la dépense totale pour constructi
chemins de fer s'élèvera à 500 millions.

Sur les 1167 millions déjà dépensés, 82
dépensés par l'État et 347 millions par l
chemins de fer.

Le Crédit foncier se maintient à 1535 fr
prévoir qu'il s'élèvera encore. Le chiffre de
chaque semaine, par le conseil d'admini
suffisamment la progression constante de l
le traité d'absorption de la Banque hypot
des affaires de cette Banque étant des pr
amortissables en 75 ans, les statuts du Cré
modifiés de manière à lui permettre de co
des prêts d'une durée de 75 ans. Or on s
nécessaire pour amortir un emprunt est en
la durée de l'emprunt. On voit dès lors le
modification apportée aux statuts. Le Cr
élever le taux d'intérêt des prêts de 75 ans
nant l'annuité à payer par l'emprunteur au
nuité d'un prêt de 60 ans, par exemple.

Pour les prêts de 60 ans et au-dessous,
est toujours de 4.90 pour 100; cet intérêt,
ment, forme une annuité de 5.18 pour 100,
à débourser chaque année par l'emprunteu
riode déterminée par le contrat de prêt,
dette.

Mais s'il s'agit d'un prêt amortissable en
le taux d'intérêt fixé par le Crédit foncier s
l'annuité totale ne dépasse pas 5.13 pour 1
ressortir une différence de 0.05 pour 100
prêts de la seconde catégorie. Cet avantage
par les emprunteurs.

PARIS. — Impr. A. QUAN

[RE]VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3E SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 13 23 SEPTEMBRE 1882

PSYCHOLOGIE

Étude sur les rêves (1).

[...]*itants extérieurs.* — Pendant le sommeil, [...]és, et, par suite, l'action de la lumière [...] la rétine est empêchée. Pourtant on trouve [...] ces circonstances, toute lumière très vive [...] introduite est capable d'exciter les fibres opti- [...]cter la conscience. La forme la plus commune [...]ène, c'est l'effet produit par un brillant clair de [...] les rayons du soleil levant. Krauss raconte à ce [...]toire amusante : à l'âge de vingt-six ans, en se [...] matin, il se serait surpris à étendre les bras [...] son rêve lui faisait voir comme l'image de sa [...] Quand il se fut tout à fait éveillé, il trouva que [...] se confondait avec la pleine lune. Il est fort [...]mme le fait remarquer Radestock, que les rayons [...] de la lune soient responsables, dans plus d'un [...] rêves de gloire céleste auxquels les personnes [...]érament fortement religieux passent pour être

[...] extérieurs, quand ils ne suffisent pas à réveiller [...], s'incorporent facilement dans ses rêves. Le tic tac [...]tre, la sonnerie d'une pendule, le bourdonnement [...], le chant d'un oiseau, le bruit de la pluie, sont [...] ordinaires de la fantaisie dans le rêve. M. Alf. [...] dit, dans son intéressante exposition des expé- [...]quelles il se soumit pour déterminer les effets de l'excitation extérieure sur l'esprit pendant le sommeil, que, quand on faisait vibrer une paire de pincettes à son oreille, il rêvait de cloches, de tocsin et des événements de juin 1848 (1). Il est probablement arrivé à la plupart d'entre nous de s'endormir, non sans impolitesse, pendant que quelqu'un lisait, et d'apercevoir en rêve des images suggérées par les sons, qui sont encore distinctement entendus. Scherner cite l'histoire amusante d'un jeune homme à qui l'on permettait de murmurer son nom à l'oreille d'une maîtresse cruelle, pendant qu'elle dormait : celle-ci en contracta l'habitude de rêver à lui ; d'où résulta, dans les sentiments de la dame, un heureux changement (2).

Les deux sens inférieurs, l'odorat et le goût, semblent jouer un rôle moins important dans la production des illusions du rêve. Radestock dit que l'odeur des fleurs, dans une chambre, conduit facilement à des images visuelles de serres chaudes, de boutiques de parfumerie, et ainsi de suite ; et il est probable que le contenu de la bouche peut parfois exciter l'organe du goût et donner ainsi naissance aux rêves correspondants. Comme le fait remarquer Radestock, ces sensations inférieures ne font généralement pas connaître leur qualité à l'esprit du dormeur. Elles se transforment tout de suite en perceptions visuelles, au lieu de perceptions d'odorat ou de goût. En d'autres termes, le rêveur ne s'imagine pas qu'il sent ou goûte un objet, mais qu'il le voit.

Le contact des objets avec l'organe du tact est une des causes les mieux reconnues du rêve. M. Maury trouva que, quand on lui chatouillait les lèvres, sa fantaisie lui faisait interpréter cette impression comme celle d'un emplâtre qu'on lui arracherait de la figure. Une pression inusitée sur une partie quelconque du corps, par exemple le contact d'une

(1) [...] est extrait d'un livre de M. James Sully, qui paraît [...] la *Bibliothèque scientifique internationale : les [...] de l'esprit.* — Paris, librairie Germer Baillière

(1) [...] et suiv.
(2) [...] D'autres cas sont rapportés [...]

personne qui dort avec vous, donne lieu à une variété bien déterminée de rêve. Nos propres membres peuvent produire sur notre imagination, dans le rêve, l'effet de corps étrangers, lorsque, par suite d'une pression, ils se trouvent partiellement paralysés. Ainsi je me réveillai un jour au milieu d'un rêve désagréable, où je me sentais serrant la main d'une personne dans mon lit, et je me demandais avec angoisse, dans les conjectures les plus effrayantes, qui cela pouvait être. Quand je me trouvai complètement éveillé, je découvris que j'étais resté couché sur le côté droit, serrant avec la main gauche le poignet du bras droit que la pression du corps avait rendu insensible.

Il faut rapprocher de ces excitations par pression celles du mouvement musculaire, empêché ou non. Nous n'avons pas besoin d'entamer la difficile question de savoir jusqu'à quel point le « sens musculaire » est lie à l'activité des nerfs moteurs, et dans quelle mesure il dépend des fibres sensitives attachées aux tissus musculaires ou adjacents. Nous nous contenterons de dire qu'un mouvement réel, la résistance opposée à une tentative de mouvement, une simple disposition au mouvement, résultant d'un excédent d'énergie motrice ou d'une sensation de malaise et de fatigue dans la partie à mouvoir, tout cela se fait connaître à l'esprit d'une manière ou d'une autre, alors même que nous sommes privés du secours de la vision. Et ces sentiments de mouvement, empêché ou non, sont les points de départ fréquents de nos rêves. Ce serait une grave erreur de croire que les rêves sont construits avec les sensations purement passives de la vue et de l'ouïe. Une observation minutieuse montrera que dans presque chaque rêve nous croyons nous mouvoir au milieu des objets que nous percevons, ou faire effort, pour nous mouvoir, contre quelque pesant obstacle qui nous arrête. Nous connaissons toutes les formes ordinaires du cauchemar, où nous faisons des efforts désespérés pour échapper à un mal qui nous menace; et ces effets de rêve viennent souvent, à ce qu'on peut supposer, d'une sensation d'effort dans les muscles, laquelle tient à un arrangement maladroit des membres pendant le sommeil. L'illusion, commune dans le rêve, qui consiste à se sentir tomber dans au fond d'un abîme immense, est attribuée par Wundt, non sans raison, à une extension involontaire du pied du dormeur.

Action des excitants internes. — Passons maintenant des excitants situés au dehors de l'organisme aux excitants situés à l'intérieur des régions périphériques des organes des sens. J'ai déjà parlé de l'influence des sensations subjectives de la vue, de l'ouïe, etc., sur les illusions de la veille; il faut maintenant ajouter que ces sensations jouent un rôle important dans le rêve. Jean Müller insiste beaucoup sur la part que prennent les spectres oculaires à la production des rêves. Comme il le fait observer, les apparences de rayons lumineux, surfaces lumineuses, nuages lumineux, etc., dues à des changements dans la pression du sang de la rétine, ne se manifestent clairement que quand les yeux sont fermés et que se trouve supprimé l'effet plus puissant du stimulus extérieur. Ces spectres subjectifs arrivent au premier rôle d
sommeil et donnent naissance à ce que M. Maury appel
« hallucinations hypnagogiques »; c'est là ce qu'il con
(après Gruithuisen) comme le chaos d'où émerge le 1
du rêve (1). Il est à peu près certain que c'est le point
part de ces rêves pittoresques où figurent une mu
d'objets brillants, tels que des oiseaux magnifiques, d
pillons, des fleurs ou des anges.

Que les images visuelles du rêve impliquent souven
tion des régions périphériques de l'organe de la vue, c
que semble prouver un fait singulier : elles persistent
après qu'on s'est éveillé. Spinoza et Jean-Paul Rich
tous deux fait l'expérience de ce phénomène. Un
probant encore, c'est que les images du rêve peuv
duire sur la rétine un effet de fatigue. Le phy
Gruithuisen eut un rêve où figurait surtout une
lette; celle-ci laissa derrière elle, *après qu'il se*
et pendant un temps appréciable, l'image compl
d'une tache jaune (2).

Les sensations subjectives de l'ouïe paraissent
moins fréquemment les illusions du rêve que les
visuelles correspondantes. Pourtant le grondem
que produit à l'oreille la circulation du sang est
ment un point de départ assez fréquent pour le rêve
sensations subjectives d'odeur et de goût, il y a peu
à dire. D'autre part, les sensations subjectives d
changements dans la condition de la peau sont tr
la cause excitatrice du rêve. Les variations dans
tension de la peau amenées par un changement
les troubles de la circulation, le rayonnement de
sur la peau, les pertes de chaleur, les altérations
voilà des causes qui donnent lieu à une multitud
sations familières, en y comprenant celles de ch
ment, de démangeaison, de brûlure, etc.; et les eff
sensations se retrouvent facilement dans nos rêves
ainsi qu'un changement des draps du lit, qui laisse à
vert une partie du corps, provoque fréquemment d
désolants. Le dormeur qui a froid aux pieds croit
sur la neige ou la glace. D'autre part, si le pied froid
par hasard une partie chaude du corps, nous nous
tons à nous-mêmes, dans la fantaisie du rêve, marc
la lave brûlante, et ainsi de suite.

Ces sensations de la peau nous amènent natu
aux sensations organiques en général, c'est-à-dire
sations qui tiennent à des changements dans la co
des organes du corps. Nous y comprenons celles qui
à propos des processus de la digestion, de la respir
de la circulation, ainsi que de la condition où se t
les divers organes selon leur état de nutrition, etc.
la veille, ces sensations organiques se fondent pour
part ensemble, formant, comme sens vital, un arri

(1) *Le sommeil et les rêves*, p. 42 et suiv.

(2) *Beiträge zur Physiognosie und Heautognosie*,
d'autres exemples, voyez H. Meyer, *Physiologie*
p. 309, et Strümpell, *Die Natur und Entstehung*

la conscience claire et discriminative, et ne usqu'à cette région de la conscience claire que ont d'une nature très exceptionnelle, quand elles r exemple, d'un trouble de la respiration ou de ou encore quand nous faisons un effort spécial our les distinguer (1). Mais quand nous sommes t que les fenêtres de la perception extérieure s, elles deviennent plus nettes et jouent un plus es centres qui ne sont plus appelés à réagir sur ns venues du dehors de l'organisme sont libres ir celles qui viennent de ces replis secrets. Et nsations organiques jouent un rôle si important ie du rêve, que quelques auteurs sont disposés à ter comme la grande cause du rêve, sinon la ainsi que pour Schopenhauer les rêves sont prodes impressions des régions internes de l'orgaeçoit le système nerveux sympathique (2).

nière nécessaire de multiplier les exemples des s sensations organiques sur nos rêves. Parmi les s plus habituels du rêve, il faut compter les sent tiennent à une difficulté de la respiration, laue à l'air renfermé de la chambre ou à la presps du lit sur la bouche. J. Börner a recherché es ces circonstances en recouvrant des draps du et une partie des narines de personnes profonles. Il en résultait un ralentissement de la congestion de la face, des efforts pour rejeut. Réveillé, le dormeur déclarait qu'il avait r, où un animal horrible semblait peser sur gularité des mouvements du cœur doit être une te de rêves. Il est assez probable que l'illusion mune dans le rêve, provient de désordres dans nents de la respiration et de la circulation.

s, les effets de l'indigestion, et plus particulièreroubles stomachiques sur les rêves, sont trop s pour qu'il soit nécessaire d'en donner des l suffira de faire allusion au rêve fameux dont ve l'origine dans un souper un peu trop prolongé. les variations dans l'état des organes de la séencent nos rêves d'une infinité de manières.

aut remarquer que le mal dont souffre une parue de l'organisme est sujet à engendrer, dans le nages appropriées. C'est ainsi que de légers dérriveraient à peine à la conscience à l'état de t sentir pendant le sommeil. Un commencement de mal de dents, par exemple, a pu vous faire croire qu'on vous les arrachait (1).

Les exagérations du rêve. — Cette interprétation de la sensation pendant le rêve est toujours une exagération (2). Les causes excitatrices de la sensation de malaise, par exemple, sont toujours absurdement exagérées. La raison en paraît être que, par suite de l'état de l'esprit pendant le sommeil, la nature de la sensation n'est pas clairement reconnaissable. Même dans le cas d'impressions extérieures familières, comme la sonnerie d'une pendule, il sémble qu'il faille renoncer à cette simple réaction par laquelle l'attention, à l'état de veille, distingue et classe instantanément une impression sensible. Dans le sommeil comme dans l'état hypnotique artificiellement produit, les différences légères de qualité entre les sensations ne sont pas clairement reconnues. L'activité des centres supérieurs qui prennent part aux opérations délicates de la distinction et de la classification se trouvant singulièrement réduite, l'impression, on peut le dire, paraît devant la conscience comme quelque chose de nouveau et d'étranger. Et de même que, dans la veille, les sensations nouvelles agitent l'esprit, comme nous l'avons vu, et conduisent ainsi à une exagération dans la façon de les interpréter, ainsi nous voyons ici que ce qui est peu familier trouble l'esprit et le rend incapable d'attention calme et d'interprétation exacte.

Cette impuissance à reconnaître la nature réelle d'une impression paraît surtout dans le cas des sensations organiques. Comme je l'ai fait remarquer, celles-ci constituent pour la plupart, pendant la veille, une masse indistincte de sentiment obscur, que nous percevons seulement comme l'état mental du moment. Et dans les cas fort rares où nous faisons attention à l'une d'elles séparément, que ce soit à cause de son intensité exceptionnelle ou par suite d'un effort extraordinaire d'attention discriminative, nous ne la percevons, nous n'en reconnaissons l'origine locale que fort vaguement. De là vient que, pendant le sommeil, ces sensations provoquent des erreurs bizarres d'interprétation.

La localisation d'une sensation corporelle pendant la veille revient à la combinaison d'une image visuelle et tactile avec la sensation. Ainsi lorsque, ayant mal aux dents, je reconnais un élancement comme venant d'une certaine dent, c'est que je me représente les sensations actives et passives que me donneraient le toucher et la vue de cette dent. En d'autres termes, la sensation évoque instantanément une image mentale composée, qui correspond exactement à une perception visuelle. Ceci s'applique aussi à l'interprétation dans le rêve; l'interprétation s'effectue à l'aide d'une image visuelle. Mais, comme la sensation n'est que très vaguement reconnue, cette image visuelle ne correspond pas à la partie du corps

---

sé très clair et fort complet de ces sensations orgaécemment publié par A. Horwicz dans le *Vierteljahrsssenschaftliche Philosophie*, IV. Jahrgang, 3tes Heft.
nauer se sert de cette hypothèse pour expliquer l'appaes illusions du rêve. Il croit que ces sensations internes ransformées, par la « fonction intuitive » du cerveau « formes » d'espace, de temps, etc.), en quasi-réalités, s sensations subjectives de lumière, de son, etc., qui les organes des sens en l'absence d'excitants extérieurs über das Geistersehen : *Werke*, vol. V, p. 244 et suiv. rücken, p. 8, 9, 27.

(1) C'est ce fait qui autorise les auteurs à attribuer au rêve la valeur d'un présage.

(2) Une partie de l [illegible] ation apparente des objets de nos rêves peut être [illegible] pective et due à l'impression d'étoi[illegible] s (voy. Strümpell, *Die Natur und* [illegible]

dont il s'agit. Au lieu de cela, la fantaisie du rêveur construit quelque image visuelle qui ressemble vaguement à la vraie, et qui se trouve être généralement, sinon toujours, une exagération de celle-ci au point de vue de la grandeur extensive, etc. Par exemple, une sensation qui naît d'une pression sur la vessie, se rattachant vaguement à la présence d'un liquide, évoque l'image d'un déluge.

Ce mode d'interprétation propre au rêve a été érigé par quelques auteurs en mode typique, sous le nom de « symbolisme du rêve ». C'est ainsi que Scherner, dans son ouvrage intéressant, quoique un peu fantaisiste, *Das Leben des Traumes*, soutient que les diverses régions du corps se présentent régulièrement à l'imagination dans le rêve sous la forme symbolique d'une construction ou d'un groupe de constructions ; le mal de tête, par exemple, suscite l'image d'araignées sur le plafond ; les sensations intestinales évoquent l'image d'une allée étroite, et ainsi de suite. Les théories de ce genre sont évidemment l'exagération de ce fait que la localisation de nos sensations corporelles pendant le sommeil est nécessairement imparfaite.

Dans bien des cas, l'image évoquée ne présente, du côté objectif, aucune ressemblance avec celle de la région du corps ou de la cause excitatrice de la sensation. Il faut alors en chercher l'explication dans l'aspect subjectif de la sensation et de l'image mentale, c'est-à-dire dans leur qualité émotionnelle, en tant que produisant le plaisir ou la douleur, l'inquiétude ou le repos, etc. Il faut même remarquer que, dans le sommeil naturel, tout comme dans l'état qu'on connaît sous le nom d'hypnotisme, si les différences de qualité spécifique dans les impressions des sens échappent, du moins la distinction en gros du plaisir et de la douleur ne s'efface jamais. A vrai dire, c'est le côté émotionnel et subjectif de la sensation qui s'impose uniformément à la conscience. Dès lors il s'ensuit d'une manière générale que les sensations du sommeil, soit externes ou internes, soit organiques, s'interpréteront par ce que G.-H. Lewes a appelé une « analogie de sentiment », c'est-à-dire par une image mentale ayant un caractère, une couleur de parenté émotionnelle.

Les hallucinations du rêve. — Du côté physique, ces hallucinations répondent à des excitations cérébrales, centrales ou automatiques, qui ne tiennent pas à des mouvements transmis de la périphérie au système nerveux. Parmi ces excitations, quelques-unes paraissent directes et dues à des influences inconnues exercées par l'état de nutrition des éléments cérébraux, ou par l'action, sur ces éléments, du contenu des vaisseaux sanguins.

Effets de l'excitation centrale et directe. — Qu'une influence de ce genre suscite un grand nombre de rêves, c'est ce qu'on peut considérer comme à peu près certain. Tout d'abord, il semble impossible d'expliquer toutes les images du rêve comme des phénomènes secondaires enchaînés par les liens de l'association aux sensations dont nous venons de parler. Quelque fins, quelque invisibles que puissent être les fils qui tiennent réunies nos idées, ils nous expliqu difficilement l'abondance et la variété pittoresque des i du rêve. Ensuite, nous pouvons dans certains cas co avec une presque certitude que l'image du rêve est due excitation centrale de ce genre. L'habitude que nous de rêver aux événements les plus émouvants, aux pei aux plaisirs du jour précédent, paraît montrer que les éléments cérébraux sont prédisposés à un certain d'activité, comme ils le sont après avoir été occupés q temps à ce travail particulier, ils se trouvent sujets excités par un stimulus agissant directement sur e dant le sommeil. S'il en est ainsi, il est assez prob beaucoup de ces images, en apparence effacées, de l de personnes, qui reviennent avec tant de netteté rêves, sont suscitées par un genre de stimulation pour la plus grande partie, particulier au som « pour la plus grande partie », parce que, même p veille, il nous arrive parfois, dans nos heures de non et de paresse, de voir revenir, comme par un m spontané de leur part, et sans qu'on puisse décou quelconque d'association, des idées qu'on croyait dans l'oubli.

Il sera peut-être bon d'ajouter que cette résurrecti d'impressions antérieurement reçues par le cerv prend non seulement les perceptions réelles de mais aussi les idées fournies par autrui, les fant fiction, et même les images que notre propre l'état de veille, a coutume de créer elle-même. N tures de tous les jours sur l'avenir, la commun nous font les autres de leurs pensées, de leurs et de leurs craintes, tout cela donne naissance à u tude d'images vagues et fugitives, dont l'une qu peut se représenter distinctement pendant le som Ceci jette de la lumière sur ce fait curieux que nous souvent à des situations et à des événements tout à férents de ceux de notre vie individuelle. Ainsi, par e une des fantaisies habituelles du rêve, l'idée que nous au milieu des airs, la création de ces formes monst que la terreur du cauchemar amène à sa suite, semble se rapporter à l'action passée de l'imagination de veille. Imaginer, en regardant un oiseau, qu'on même, c'est là une fantaisie qui doit être assez surtout dans l'enfance, et les images de monstres et surnaturels nous ont toujours été fournies, à un de notre existence, par les nourrices ou par les livres.

Excitation centrale et indirecte. — A côté de ces tions centrales et directes, il y en a d'autres qui p s'appeler, par opposition, indirectes, et qui tiennent à

(1) Les « impressions inconscientes » des heures de la veille à-dire les impressions trop fugitives pour laisser derrière trace psychique, peuvent elles-mêmes arriver à la claire la conscience pendant le sommeil. Maury raconte un rê intéressant, où figurait un visage qui lui parut ger : il reconnut ensuite qu'il avait dû rencon personne dans une rue où il avait coutume

ce antérieure. C'est là, sans aucun doute, le cas and nombre d'images dans le rêve. Il doit natu- avoir quelque excitation primordiale du cerveau, le résultat d'une stimulation présente et périphé- celle qu'on a appelée centrale et spontanée; lois donné ce premier anneau de la chaîne ima- as les autres peuvent venir s'y ajouter en foule ance des forces de l'association ; on peut même s crainte que c'est là, pour la plus grande partie, la matière de nos rêves.

ce des rêves. — Tout d'abord, considérons le côté où il paraît sans règle et sans loi, et voyons vons trouver dans ce labyrinthe un fil conduc- tous les rêves moins laborieusement ordonnés, s et les sons paraissent se succéder dans la course donnée (genre de rêve qui appartient sans doute s de plus profond sommeil), l'esprit peut être vec certitude comme purement passif, et le mode peut être rapporté à l'influence de l'associa- illée par l'intervention toujours répétée d'im- itiales nouvelles, à la fois périphériques et cen- t les rêves où nous avons conscience d'être ifs, soit que nous nous trouvions spectateurs e étrange, soit que nous nous sentions em- e force en apparence extérieure, à travers ments les plus divers. La succession des es rêves, ressemble beaucoup à celle dont l'expérience à l'état de veille, lorsque nous s de notre attention, externe ou interne, et s abandonnons entièrement au jeu spontané de et de la fantaisie.

r, à première vue. que le concours simultané s initiales, sans aucun lien entre elles, intro- s nos rêves un certain désordre. Des parties les ées de l'organisme arrivent des impressions qui acune leur image propre, visuelle ou autre, selon ur origine locale ou leur couleur émotionnelle qui listinctement présente à la conscience. Maintenant sion oculaire subjective qui nous suggère l'image et de fleurs délicieuses; puis, voilà qu'à sa suite impression venue des organes de la digestion et ggère toute sorte d'obstacles, et alors notre fan- d'une vision de fleurs à une vision de démons

aintenant comment les lois de l'association, tra- les éléments hétérogènes ainsi jetés au milieu ience dans le rêve, donneront à nos combinaisons nce de confusion et de désordre plus grands en- s ces lois, une idée quelconque peut, dans cer- nstances, en appeler une autre, pourvu que les s correspondantes se soient présentées une fois ou que ces deux idées aient entre elles une lance, ou enfin qu'elles soient c l'autre. Toute coïncidence tre d'une personne en

toute ressemblance, même insignifiante, entre les objets, les sons, etc., peut, dans le rêve, ouvrir une voie, pour ainsi dire, de la réalité à la fantaisie.

A l'état de veille, ces innombrables chemins ouverts à l'association sont en réalité barrés par l'extrême énergie de ces groupes d'impressions bien liées que nous fournit le monde par l'intermédiaire des organes des sens, et aussi par le contrôle volontaire de la pensée intérieure qui obéit à l'influence des besoins et des désirs de la vie pratique. Pendant le rêve, ces deux influences disparaissent, de sorte que les fils délicats de l'association, qui n'ont aucune chance de produire jamais une secousse, pour ainsi dire, pendant la veille, font maintenant connaître leur force cachée. Il ne faut guère s'étonner alors que les réseaux tendus sous ces successions du rêve échappent à l'attention, puisque, même dans la veille, nous échouons si souvent à apercevoir le rapport qui nous fait passer, par la mémoire, d'un nom à une scène visible, et peut-être à une vibration émotionnelle.

Il est bon de remarquer que l'origine d'une association doit souvent être cherché dans un de ces actes de l'imagination à l'état de veille, à demi conscients, momentanés, auxquels nous avons déjà fait allusion. Un ami, par exemple, nous a parlé de quelque ami commun, faisant allusion à sa mauvaise santé. Ce langage suscite vaguement une représentation visuelle de cette personne dépérissant peu à peu et mourant. Une association se forme ainsi entre l'idée de la personne et celle de la mort. Une nuit ou deux après, l'image de cette personne nous revient à l'imagination, d'une manière ou d'une autre, dans le rêve, et aussitôt nous rêvons que nous regardons son cadavre, que nous assistons à son enterrement et ainsi de suite. Les anneaux de la chaîne qui retient ensemble ces diverses images ont été en réalité forgés par nous en partie pendant la veille, bien que l'opération ait été assez rapide pour échapper à notre attention. On peut ajouter que, dans beaucoup de cas où la juxtaposition des images du rêve ne paraît avoir aucun fondement dans la veille, une réflexion approfondie amènera à la lumière une conjonction réelle d'impressions, si passagère que le souvenir s'en est évanoui.

Nous pouvons d'ailleurs nous figurer le désordre apparent qui envahira notre vie imaginative dans le rêve, quand l'association par ressemblance pourra se donner libre carrière. Pendant la veille, notre pensée associe les choses selon leurs ressemblances essentielles, classant les objets et les événements pour les besoins de la connaissance ou de l'action, selon leurs analogies les plus étendues et les plus importantes. Dans le sommeil, au contraire, la ressemblance la plus légère, à peine indiquée, peut engager l'esprit et influer sur la direction de la fantaisie. En un sens, on peut dire que nous *découvrons*, pendant le rêve, des affinités mentales entre les impressions et les sentiments, en y comprenant ces liens délicats d'analogie émotionnelle dont j'ai déjà lé. Cet effet paraît clairement dans un rêve rapporté par ury et dans lequel il passait d'un groupe d'images à par suite d'une similitude de noms, comme celle

de *corps* et de *cor*. Ces mouvements de la fantaisie seraient naturellement tout de suite arrêtés, dans la pleine conscience de la veille, par une ferme attention au sens des sons.

On pourra, je crois, si l'on prend l'habitude d'analyser ses rêves à la lumière de l'expérience antérieure, découvrir dans un grand nombre de cas quelque force d'association cachée qui détermine le congrès, en apparence fortuit, des atomes du rêve. Il ne serait pas raisonnable d'être aussi exigeant dans tous les cas, puisque, par suite du nombre incalculable de fines ramifications qui appartiennent à nos images familières, beaucoup des chemins que suit notre fantaisie dans l'association du rêve ne peuvent se retrouver dans la suite.

Pour montrer la façon bizarre dont nos images s'embrouillent sous l'influence des forces occultes de l'association, je raconterai un rêve que j'ai eu. Je me figurais dans la maison d'une personne de ma connaissance, distinguée dans le monde des lettres, à son heure de réception habituelle. Je m'attendais à voir les amis que j'avais coutume de rencontrer. A leur place, je trouvai une multitude de gens pauvrement habillés, qui prenaient le thé. Mon hôtesse monta et s'excusa de m'avoir fait introduire dans cette chambre. C'était, disait-elle, un thé qu'elle avait organisé pour les pauvres gens, à six pence par tête. Après m'être creusé la tête au sujet de ce rêve, j'arrivai à la conclusion que le lien absent était un lien verbal. Une dame qui est parente de mon amie, et porte le même nom, aide sa sœur dans une importante entreprise de charité. Je puis ajouter que je ne me rappelais pas avoir eu occasion de penser dans les derniers temps à cette amie charitable, mais que j'avais justement pensé à l'autre dame, à propos de son prochain retour à la ville.

En cherchant ainsi à retrouver, sous le chaos superficiel de la fantaisie du rêve, des liens cachés, je ne prétends pas expliquer pourquoi, dans un cas donné, ce sont ces voies d'associations particulières qui se trouvent suivies plutôt que d'autres, ni surtout pourquoi un fil d'association aussi mince arrive à produire la secousse là où un fil plus fort échoue. Pour expliquer ceci, il faudrait faire appel à l'hypothèse physiologique suivant laquelle, parmi les éléments nerveux qui sont en relation avec un certain élément a déjà excité, quelques-uns, comme m et n, se trouvent à un certain moment, vu leur état de nutrition ou les influences environnantes, plus puissamment prédisposés à l'activité que d'autres éléments, tels que b et c.

Le sujet de l'association nous conduit naturellement au second grand problème de la théorie des rêves : l'explication de l'ordre où se groupent les diverses images dans tous ceux de nos rêves qui se suivent mieux.

Cohérence des rêves. — Un rêve complètement développé est un composé de beaucoup d'illusions des sens distinctes; sous ce rapport, il diffère des illusions de la vie normale à l'état de veille, qui sont pour la plupart simples et isolées. Et ce composé d'illusions paraît d'une manière ou d'une autre se fondre en une seule scène ou série totale d'événe-
ments, qui, bien qu'elle puisse paraître décousue et ab
au point de vue de la veille, constitue néanmoins un
unique pour la vision interne du rêveur et possède
certain degré l'unité artistique. Cette force plastique
choisit et unit ces images décousues du rêve, a souve
considérée comme une faculté spirituelle et mystér
qu'on appelait la « fantaisie créatrice ». C'est ain
Cudworth fait remarquer, dans son *Traité sur la*
éternelle et immuable, que « les rêves sont souvent
drés par le pouvoir fantastique de l'âme elle-même;
qui ressort de l'enchaînement suivi et de la cohére
images qui forment souvent une longue chaîne, u
continue ». On pourrait trouver une assez jolie q
pages mystiques, touchant la nature et le genre d
cette faculté, surtout dans la littérature allemande
cation de cet élément d'unité organique dans le rê
peut l'affirmer sans danger, le nœud de la science
Que les lois de la psychologie nous aident à comp
suite des images dans le rêve, c'est ce que nous a
vu. Nous avons maintenant à nous demander s
jettent quelque lumière sur le groupement régul
rive ainsi à la conscience sous la forme d'une
bien suivie.

Il faut remarquer, tout d'abord, que les combin
rêve reçoivent quelquefois une unité d'un genre
culier par suite de la fusion partielle ou totale des
images. On a déjà fait allusion aux conditions de
sion. Des impressions ou des images simultanées
toujours à se fondre avec une force qui est en rai
du degré de ressemblance. Quelquefois cette fusion
tantanée et ne se fait pas connaître à la conscience.
destock fait observer que, si l'esprit du dormeur es
simultanément par une sensation désagréable na
quelque désordre dans les fonctions de la peau et
sensation visuelle subjective, l'image mentale résult
être une combinaison des deux, laquelle prendra
d'une chenille rampant sur la surface du corps.
sion peut même avoir été préparée par des opératio
conscientes de l'imagination à l'état de veille. Par
je parlais un jour à un membre de ma famille du
des lièvres; celui-ci me suggéra cette idée, quelque
mante, que c'étaient peut-être des chats de la ville d
Je ne m'appesantis point sur cette idée, mais la
vante je rêvai que je voyais une énorme créature
moitié lièvre, moitié chat, flairant autour d'un
Comme elle se tenait sur ses pattes de derrière pour
de la nourriture déposée sur le rebord de la fenêtre
vai à la conviction que c'était un chat. Ici, il est
l'observation cynique de mon parent avait, sur le
même, suscité partiellement l'image de ce lièvre
même, dans certains rêves, nous pouvons avoir con
de cette opération de fusion, lorsque, par exem
voyons deux personnes, d'abord distinctes, ve
dans la fantaisie du rêve en une personne un

Un genre très analogue d'unificati
images consécutives par voie de t

nt de très près et ont quelque chose de com-
luit aisément une sorte de transmutation. Les
s se recouvrent, pour ainsi dire, et il en ré-
ence de continuité assez analogue à celle qui
les illusions des sens dues au thaumatrope.
t expliquer les transformations bizarres de
i se produisent assez fréquemment dans les
ersonne paraît, par une espèce de métempsy-
er son *moi* physique à autrui, et où le fan-
du rêveur lui-même s'amuse à des tours du
t c'est probablement ce même principe qui
fets de fantasmagorie qui sont l'accompagne-
des décors du rêve (1).

côté ce genre exceptionnel d'unité dans le
s demanderons comment les éléments hété-
tre fantaisie s'y coordonnent et s'y arrangent,
ervent leur individualité propre. Si nous re-
ès à la structure de nos rêves les plus parfaits,
s que l'apparence d'harmonie, de suite ou
être produite de deux manières. Il peut tout
r une harmonie subjective, les diverses images
ensemble par un fil émotionnel. Mais, d'autre
y avoir une harmonie objective, les parties du
une certaine ressemblance avec les effets
expérience, bien qu'elles ne répondent à
particulière de la veille. Voyons comment
deux genres d'harmonie.

rique du rêve. — La seule unité qui appar-
coup de nos rêves est une unité subjective et
C'est le fondement de l'harmonie dans la poé-
à la succession des images ne s'explique guère
ité de couleur émotionnelle. Ainsi les images
vant l'esprit du poète lauréat (2) dans sa pièce
trouvent leur enchaînement dans le ton émo-
r est commun, bien plutôt que dans une con-
e. Le rêve a été comparé à la composition poé-
s beaucoup de nos rêves ont pour fondement
lyrique. On pourrait les distinguer peut-être
le « rêves lyriques ».

dont cette force émotionnelle agit en pareil
indiquée. Nous avons vu que l'analogie de
le lien commun qui unit les images du rêve.
une certaine nuance de sentiment se fixe dans
omine, elle tendra à contrôler toutes les images
aissant entrer celles qui conviennent, excluant
Si, par exemple, c'est un sentiment de déso-
pe l'esprit, ce sont les images désolantes qui
, dans cette concurrence vitale qui se produit
s de l'intelligence comme dans celui de la ma-
uvons dire que l'attention, qui est ici une opé-
ration purement passive, se trouve contrôlée par l'émotion du moment et dirigée vers les images qui concordent et s'harmonisent avec celle-ci.

Maintenant, une certaine nuance générale de sentiment, répondant à la somme des sensations qui naissent des divers processus organiques du moment, voilà très fréquemment le fondement de la charpente de nos rêves. A vrai dire, il en est si souvent ainsi qu'on pourrait presque soutenir qu'il n'y a point de rêve dont ce ne soit là le facteur déterminant. L'analyse d'un très grand nombre de rêves m'a amené à la conviction que les traces de cette influence se rencontrent dans la plupart d'entre eux.

Je citerai un exemple fort simple de ces rêves lyriques. Une petite fille d'environ quatre ans et neuf mois se rendit avec ses parents en Suisse. En route, elle fut conduite à la cathédrale de Strasbourg, entendit sonner la fameuse horloge, en vit sortir les apôtres, etc. En Suisse, elle demeura à Gimmelwald, près de Mürren, en face d'une belle masse de montagnes neigeuses. Un matin, elle raconta à son père qu'elle avait eu un « rêve délicieux ». Elle était avec sa bonne sur les pics de neige et marchait vers le ciel. Et du ciel sortaient de « magnifiques choses », tout à fait semblables aux personnages de l'horloge. Cette vision de choses célestes tenait évidemment à ce fait que l'horloge et les pics de neige contigus au ciel bleu avaient tout à la fois puissamment excité son imagination, lui inspirant des émotions analogues, l'étonnement, l'admiration et le désir d'atteindre une hauteur inaccessible.

Nos sentiments passent ordinairement par des phases graduelles de grandeur et de décadence, et les sensations organiques qui constituent si souvent la base émotionnelle de nos rêves lyriques ont des périodes d'intensité croissante. En outre, cet arrière-plan permanent se trouve renforcé par les images conscientes qui s'y viennent peindre. De là un certain *crescendo* dans nos rêves émotionnels, une ascension graduelle vers un point culminant.

Un exemple de cette phase du rêve nous est fourni par la même petite fille. A l'âge de cinq ans, elle demeurait à Hampstead, tout près d'une église qui sonnait les heures un peu fort. Un matin elle raconta à son père le rêve suivant (je me sers de ses propres paroles) : Les cloches les plus grandes du monde sonnaient; quand ce fut fini, la terre et les maisons commencèrent à tomber en pièces; toutes les mers, les rivières et les pièces d'eau vinrent couler ensemble et couvrir la terre entière d'eau noire, aussi profonde que la mer où voguent les vaisseaux; les gens étaient noyés; elle-même, elle volait au-dessus de l'eau, montant et descendant, craignant de tomber dedans; elle vit alors sa maman noyée et courut enfin à la maison pour tout raconter à son papa. L'accroissement graduel de détresse et d'alarme que ce rêve manifeste, et dont la cause était probablement l'effet accumulé du son troublant des cloches d'église, n'échappera à personne.

Le rêve suivant, quelque peu comique, manifeste tout aussi clairement la croissance d'un sentiment d'irritation et de contrariété, qui se rattachait sans doute au développe-

y, *loc. cit.*, p. 146.

dit de l'influence d'une agitation émotion-
erprétation des impressions réelles des sens.

ment de quelque sensation organique légèrement troublante. Je rêvai qu'on me demandait à l'improviste de faire des conférences sur Herder à une classe de jeunes filles. Je commençai, d'une manière hésitante, par des généralités vagues sur le siècle d'or de la littérature allemande, en citant les noms bien connus de Lessing, Schiller et Gœthe. Aussitôt ma sœur, qui avait brusquement paru dans la classe, me reprit, disant qu'il y avait un quatrième nom illustre, appartenant à la même période. Cette interruption me vexa; mais je répondis avec un sentiment de triomphe : « Vous faites sans doute allusion à Wieland »; et j'en appelai alors à la classe, demandant s'il n'y avait pas vingt personnes qui connussent les noms précédemment cités, pour une qui connût Wieland. Il s'ensuivit dans la classe un désordre général. Mon sentiment d'embarras gagnait en profondeur. Enfin, comme comble, plusieurs petites filles toutes jeunes, d'environ dix ans et au-dessous, vinrent se joindre à la classe. Le rêve s'interrompit brusquement, au moment où je menais ces enfants à la femme d'un vieux répétiteur de collège, pour protester contre leur admission.

La construction rationnelle dans le rêve. — L'association, même au sens le plus étendu du mot, ne peut expliquer la production de toutes les images du rêve. Le « pouvoir fantastique » dont parle Cudworth suppose certainement quelque chose de plus. On aurait tort de croire que, pendant le rêve, il y ait suspension complète de toute volonté, et, par suite, absence complète de direction dans les opérations intellectuelles. Cette hypothèse, soutenue par de nombreux auteurs, depuis Dugald-Stewart jusqu'à nos jours, paraît fondée sur ce fait que nous nous surprenions souvent à faire de vains efforts, en rêve, pour mouvoir notre corps tout entier ou un seul membre. Mais ceci montre simplement, comme le fait remarquer M. Maury dans l'ouvrage déjà cité, que nos volitions viennent échouer contre l'inertie de nos organes corporels : cela ne prouve point que ces volitions n'aient pas lieu. En fait, le rêveur (pour ne point parler du somnambule) a souvent conscience de passer volontairement par une série d'actions. Cet exercice de la volonté paraît clairement dans les exemples bien connus de travaux intellectuels extraordinaires accomplis pendant le rêve : c'est ainsi que Condillac composa en rêve une partie de son *Cours d'études*. Personne ne soutiendra qu'un résultat de ce genre soit possible en l'absence totale d'une action intellectuelle soigneusement guidée par la volonté. Ce même contrôle s'exerce dans ceux de nos rêves qui se tiennent le mieux.

On trouve déjà une manifestation de cette activité volontaire pendant le sommeil dans les efforts d'attention auxquels nous nous livrons assez souvent. J'ai fait remarquer que, à considérer les choses en gros et relativement à l'état de veille, l'état de sommeil est caractérisé par la soumission des puissances de l'attention à la force des images mentales présentes à la conscience. Pourtant, il se produit quelquefois pendant le sommeil quelque chose qui ressemble beaucoup à un effort d'attention volontaire. Les travaux intellectuels dont nous venons de parler, à moins qu'on ne veuille les rapporter à quelque opération mentale mystérie[use] inconsciente, supposent évidemment une certaine di[rection] volontairement imprimée. Tous ceux qui rêvent fréque[mment] ont eu occasion de se rappeler, à leur réveil, qu'ils [ont] vivement appliqué leur attention aux images qui leur [étaient] présentées pendant le sommeil. Moi-même, je me r[appelle] souvent, à mon réveil, un effort pour apercevoir de[s] objets qui menaçaient de disparaître du champ de ma [vision] ou pour saisir dans le lointain de légers accents d'u[ne dou]ceur surnaturelle: et certains rêveurs soutienne[nt qu'ils] peuvent conserver le souvenir du sentiment d'effort [] lié à cet exercice de l'attention pendant le sommeil.

La principale fonction de cette attention volont[aire est] celle qui paraît dans le choix des images qui doiv[ent fran]chir le seuil de la conscience claire. J'ai déjà parl[é de l'atten]tion sélective produite par l'émotion dominante. [Dans ce] cas, l'attention est tenue captive par le sentiment [] du moment. C'est aussi une opération sélective qu[i se pro]duit quand agissent les dispositions associatives [auxquelles] nous venons de faire allusion. Mais dans chacun [] l'action de l'attention sélective est relativement [] passive, et même inconsciente: elle n'a rien d[e ce qui ca]ractérise l'effort conscient à atteindre un but. A [] jeu relativement passif de l'attention sélective, il [] actif, où se manifeste le désir d'arriver à une c[] ou, en d'autres termes, l'action d'un motif déte[rminé] motif pourrait se définir un instinct intellectuel [] sant à enchaîner et à harmoniser ce qui est pré[] prit. Ce genre de sélection volontaire comprend, [] passant, tous les genres de sélection involontaire. [] résultat une imitation de l'ordre qui est produit [] j'ai appelé les dispositions associatives, mais [] conscience qu'il vise à ce but. C'est une opérati[on] contrôlée par un sentiment, à savoir le sentiment [] de la suite logique, lequel n'est pas un motif émo[] assujettissant la volotné, mais un motif calme, [] l'activité de l'attention. Il se trouve ainsi avoir avec [] tion émotionnelle dont nous avons déjà parlé le mê[me rap]port que la création dramatique avec la composition [].

Cet effort pour saisir un lien de parenté, un fil [] teur, se manifeste pendant la veille toutes les fois q[ue] nous trouvons subitement face à face avec une sc[ène] familière. Si nous entrons dans une fabrique, nous [faisons] effort pour limiter le chaos tourbillonnant des [impres]sions visuelles à quelque schème, au moyen duquel [] dire que nous *comprenons* la scène. De même, si, [] dans une chambre, nous nous trouvons plongés a[u] milieu d'une conversation animée, nous faisons effo[rt pour] retrouver le fil de la discussion. Toutes les fois que l[a signi]fication d'une scène n'est pas d'une clarté qui sa[ute aux] yeux, toutes les fois surtout qu'il y a dans cette sc[ène] apparence de confusion, nous éprouvons un senti[ment pé]nible de perplexité, qui nous invite, ainsi qu'un [] sant, à une attention toujours renouvelée (1).

(1) Sur la nature de cet instinct, telle

allusion à cet instinct intellectuel qui nous pousse est sans lien, nous touchons, il est clair, à la fondement même de notre structure intellec- cet instinct soit profondément enraciné dans fois mûr, personne n'en peut douter ; qu'il se s les premières années dans l'éternel « pour- 'enfant, c'est ce qui est également clair. Mais ut-il en rendre compte? Doit-il être considéré mple résultat du jeu de l'association, travaillant nents de l'expérience, ou comme impliqué dans même de l'association des idées? C'est là une ns laquelle je ne puis entrer.

il à montrer ici, c'est que cette recherche d'unité logique dans les impressions multiples du mo- ne habitude de l'esprit profondément enracinée, tude que nous conservons dans une certaine me- nt le sommeil. Lorsque, dans ce dernier état, it se trouve envahi par une foule mélangée ns rapport, il en résulte un sentiment désagréable ia, et ce sentiment agit comme motif sur l'atten- pousse à choisir, dans les produits de la fantaisie ux qui peuvent être amenés à l'unité. Une fois le rêve, les fondements de l'action, de nouvelles nt, dans une certaine mesure, venir s'intercaler et c'est ici qu'il y a place pour le jeu d'un qui coordonne en certaines formes les élé- s de la fantaisie du rêve. Étant donnée une dans la foule de celles qui s'élèvent sans du niveau de la conscience obscure, c'est aperçoit la possibilité d'un rapport entre celle- groupe qu'on la conserve. La concentration sur elle, sous l'impulsion de cet instinct qui à chercher un ordre intelligible, lui donne tout l'intensité et de la fixité, l'incorporant dans la ages du rêve.

rêve qui semble bien mettre en lumière cet ins- cher un ordre intelligible, dans le confus et le rès m'être trouvé occupé par la correction des mon volume sur *le Pessimisme,* je rêvai que me présentait mon livre, illustré, d'un bout à ravures enluminées. Le frontispice représentait tastique d'un homme gesticulant devant un vais- venait de descendre. Mon éditeur me dit que ntait Hamlet, et je me fis tout de suite la ré- n avait choisi ce personnage comme exemple a tendance pessimiste. Je puis ajouter qu'en me me rappelai fort bien m'être trouvé embarrassé a rêve et avoir fait effort pour y découvrir un sens. ion de ce rêve me paraît être la suivante. L'image omplet tenait naturellement au retour d'une pée, produite pendant la veille. Les gravures étaient probablement dues à des sensations op- ctives excitées en même temps et qui avaient été amenées (avec ou sans un effort d'attention volontaire) à s'adapter à l'image du livre, sous forme d'illustrations. Mais ce degré de cohérence n'avait pas encore satisfait l'esprit qui, choqué de cette intrusion de gravures enluminées dans un ouvrage philosophique, avait cherché un lien plus étroit. L'image d'Hamlet se trouva naturellement suggérée par ses rapports avec le pessimisme. L'effort pour trouver un sens aux gravures amena la fusion de cette image avec un des spectres subjectifs, et ainsi naquit sans doute l'idée d'un frontispice représentant Hamlet.

Le processus complet de la construction dans le rêve paraît clairement dans un rêve curieux raconté par Wundt (1). Devant la maison du rêveur passe un convoi funèbre : c'est l'enterrement d'un ami, qui est en réalité déjà mort depuis quelque temps. La femme du défunt l'invite, en même temps qu'un de ses amis qui se trouve là, à passer de l'autre côté de la rue et à suivre le convoi. Dès qu'elle est partie, son compagnon fait la remarque suivante : « Elle nous a dit cela, uniquement parce que le choléra sévit là-bas de l'autre côté et qu'elle veut garder pour elle seule ce côté-ci de la rue. » Alors tentative pour fuir la région du choléra. En revenant chez lui, il trouve que le convoi a disparu, mais que la rue est jonchée de riches bouquets ; et il remarque de plus des gens qui paraissent être des employés aux pompes funèbres et qui se pressent, comme lui, pour rejoindre le cortège. Ceux-ci, par une anomalie bizarre, sont habillés en rouge. Pendant qu'il court, il se rappelle brusquement qu'il a oublié d'emporter une couronne pour le cercueil. Il se réveille alors, avec des battements de cœur.

Voici, selon Wundt, les sources de ce rêve. Tout d'abord, le personnage en question avait rencontré, la veille, le convoi funèbre d'un ami. D'autre part, il avait lu que le choléra avait éclaté dans une certaine ville. Puis il avait parlé de la dame en question à cet ami, et celui-ci lui avait raconté des faits qui mettaient en évidence son égoïsme. La précipitation à fuir le quartier infecté et à rejoindre le cortège avait été suggérée par la sensation de battement du cœur. Enfin, la foule de croque-morts en rouge et la profusion de bouquets devaient leur origine à des sensations visuelles subjectives, au « chaos lumineux » qui apparaît souvent dans les ténèbres.

Voyons maintenant un instant comment ces divers éléments se sont fondus en une chaîne suivie d'événements. Tout d'abord, il est clair que ce rêve se dessine tout entier sur un fond sombre, un sentiment mélancolique, naissant, à ce qu'il semble, d'une irrégularité dans l'action du cœur. En second lieu, il doit sa structure spéciale, et son enchaînement suivi d'événements, à ces tendances, passives et actives, dont nous avons déjà parlé, et qui nous poussent à mettre de l'ordre dans ce qui est désordonné. Essayons de suivre ceci dans le détail.

Pour [illegible] nous pouvons supposer que l'image du [illegible] esprit du rêveur. D'une source toute [illegible] vient l'image de la dame, amenant

1, voy. l'article de M. Delbœuf, *le Sommeil et les* [illegible] *philosophique,* juin 1880, p. 636.

(1) [illegible]

avec elle l'image de son défunt mari et celle de l'ami qui a récemment parlé d'elle. Ces nouveaux éléments s'adaptent à la scène, en partie par le mécanisme passif des dispositions associatives, et en partie aussi, peut-être, par l'activité de la sélection volontaire. C'est ainsi que l'idée du mari de la dame rappelle naturellement le fait de sa mort, et que ceci vient se fondre dans la scène précédente par la supposition que c'est lui qu'on enterre. La seconde phase est fort intéressante. L'image de la dame est associée à l'idée de mobiles égoïstes. Ceci tendrait à suggérer une multitude d'actions diverses ; mais celle qui devient facteur du rêve est celle qui s'adapte spécialement aux représentations préexistantes, le convoi de l'autre côté de la rue, et le choléra (cette dernière image, comme celle du convoi, est due, à ce qu'on peut supposer, à une excitation centrale indépendante). En d'autres termes, la demande de la dame et l'interprétation qu'on en fait sont la *résultante* d'une multitude d'actions adaptatives ou assimilatives, sous l'influence d'un vif désir de lier ce qui est sans lien, et grâce à l'activité de l'attention en éveil. Enfin, le sentiment d'oppression du cœur et l'excitation subjective du nerf optique pourraient suggérer une multitude d'images à côté de celles d'une course précipitée, de gens habillés en rouge, et de bouquets : ils suggèrent celles-ci, et non point d'autres, dans ce cas particulier, par suite de la coopération de l'instinct d'unification, lequel, partant des images préexistantes, choisit, parmi les différentes images qui aspirent à la vie, celles qui ont le bonheur de s'accorder avec la scène.

L'intelligence du rêve ; sa nature. — Il ne faut pas croire que cette opération par laquelle nous lions les matériaux décousus de nos rêves soit jamais conduite avec cette suite d'idées claire et logique dont nous avons conscience quand nous cherchons, pendant la veille, à comprendre un spectacle troublant. C'est tout au plus une aspiration vague, et cette aspiration, peut-on ajouter, est bientôt satisfaite. Il y a même quelque chose de douloureux, pour ainsi dire, dans cette facilité avec laquelle l'esprit du rêveur se contente de la plus légère apparence d'une suite logique. De même que l'enfant, avec son « pourquoi » importun, est souvent réduit au silence par la caricature ridicule d'une explication, ainsi l'intelligence du rêveur est tirée d'embarras par le plus léger simulacre d'ordre et d'unité.

On peut donc encore maintenir, même en ce qui concerne nos rêves les mieux suivis, qu'il y a suspension complète, ou du moins ralentissement considérable des opérations supérieures du jugement et de la pensée, ainsi qu'un affaiblissement, pour ne pas dire davantage, de certains sentiments, tels que le sentiment de l'harmonie logique et celui de l'absurde, qui sont si intimement liés à ces opérations intellectuelles supérieures.

Pour bien montrer avec quelle bizarrerie nos rêves, en apparence raisonnables, caricaturent les opérations de la pensée à l'état de veille, je me permettrai de raconter deux de mes propres rêves, dont j'ai soigneusement pris note à l'époque où ils ont eu lieu.

Dans le premier de ces rêves, je me rendais
(magasins) pendant le mois d'août, et je trouva
vide. Un commis de boutique m'apporta de gr
J'en demandai le prix ; il me répondit : « Dix
livre. » J'en demandai alors le poids, pour me fai
du prix total; il me répondit : « Quarante livres.
être le moins du monde surpris, je me mis à calc
de chaque poulet en *pence*, réduisant ensuite le
shillings : 40 X 10 = 400 ; 400 : 12 = 33 1/3.
une bizarrerie singulière, ce dernier nombre, qui r
des shillings, je le considérai comme représ
pence, tout comme si je n'avais pas déjà divisé p
sant donc 33 shil. 1/3 par 12, je trouvai, pour pr
poulet, 2 shillings et 9 pence, ce qui me parut d'
prix fort convenable.

Dans le second rêve, je me trouvais à Cambridg
d'une bande d'étudiants. Une voiture s'avança,
six chevaux: trois étudiants en sortirent. Je leu
pourquoi ils avaient tant de chevaux ; ils me ré
« A cause du bagage ». Je leur dis alors : Le bag
pour bien plus que les étudiants. Pouvez-vous m
ment on exprimerait cela mathématiquement ? V
nière. Soit x le poids d'un étudiant : $x + x^n$ rep
poids total d'un étudiant et de son bagage. » Je
que cette saillie provoquait une gaieté générale (1

Nous pouvons donc dire que la structure de
jointe à leur caractère complètement illusoire, c
conclusion que, pendant le sommeil, tout com
moments d'illusion de la veille, il y a dégénére
vie intellectuelle. Les facultés intellectuelles s
correspondant aux connexions nerveuses les mo
se trouvent paralysées, et ce qui reste de l'intell
respond aux connexions le plus profondément en

De cette manière, notre état dans le rêve tou
condition enfantine de l'intelligence qui marq
dence de la vieillesse et les envahissements
ladie mentale. Le parallélisme du rêve et de la
indiqué par la plupart de ceux qui ont traité du
faisait observer que le fou est un rêveur évei
récemment Wundt a fait cette remarque que dans
« nous pouvons faire l'expérience de presque tous
mènes que nous rencontrons dans les maisons

(1) Je ferai observer, après ces deux exemples de rêve
des opérations mathématiques, que, bien que j'en fusse
teur pendant mes années de collège, j'ai depuis longte
m'en occuper. J'ajouterai, pour épargner à mon intellig
rêve, une accusation, d'ailleurs méritée, de sottise, qu'il
d'exécuter pendant mon sommeil un tour de force inte
remarquable. Je posai en anglais l'énigme suivante : «
dire un vaisseau de bois dont on aurait enfoncé une p
répondais par ce jeu de mots anglais, d'ailleurs intradu
mendous » (*Tree mend us*). — Je me rappelai avoir ess
tionner la forme de ce calembour. Je suis heureux de d
suis pas adonné au calembour pendant la veille, bien q
un accès jadis. Je trouve que le calembour, qui consist
crifice du sens au son, est bien une dégénération de l'i
lectuelle, comme on peut s'attendre à en trouve

des combinaisons, le défaut de tout jugement
cerne la suite, la convenance, la probabilité, ce
its caractéristiques communs au rêve bien court
in pendant la nuit, et au long rêve du fou en

ant une grande différence qui sépare ces deux
ns le rêve, notre esprit est encore sain; il le
ntôt. Après tout, le rêve du dormeur est bien
quoique moins vite, il est vrai, que l'illusion
in à l'état de veille. Aussitôt que les excitants
lumière et le son, ont remis en activité les
hériques des sens et rappelé le système nerveux
aisons complètes, l'illusion disparaît, et nous
os tourments, à nos alarmes, disant : « C'était

JAMES SULLY.

HISTOIRE DES SCIENCES

e et la mécanique à l'école d'Alexandrie.

I

L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE.

re eut constitué son empire, il voulut lui
ale, et il choisit lui-même l'emplacement
elle il imposa son nom. Placée au centre
u, presque à la jonction de trois continents,
vait, grâce à son admirable situation, concen-
ports le commerce de toutes les contrées sur
conquérant avait étendu son influence. Par la
, elle rayonnait sur l'Occident; par le lac Maréo-
le golfe Arabique, elle pouvait facilement com-
ec l'extrême Orient. Aussi vit-elle bientôt affluer
rs les commerçants et les industriels qui, en
, en firent une ville des plus florissantes du

tirer les savants et les philosophes, Ptolémée
'Égypte était échue en partage, après la mort
s'efforça de rassembler dans sa capitale tout ce
aciliter leurs études; il commença par y fonder
èque qui, à sa mort, contenait déjà plus de
nes (2).

Ptolémée Philadelphe, son fils et son successeur, ne cessa de l'augmenter, en achetant des livres à Athènes et à Rome; il acquit notamment des héritiers de Théophraste la bibliothèque entière d'Aristote. De plus, il fit construire un magnifique édifice, appelé le *Museum* parce qu'il était consacré aux Muses, où les savants les plus illustres étaient logés et nourris aux frais de l'État. Le Muséum était contigu au palais du roi; il contenait de vastes amphithéâtres pour les cours publics, des salles d'anatomie (1), un observatoire, un jardin d'acclimatation, des galeries où l'on réunit à grands frais tous les appareils rares ou curieux que l'on put se procurer, enfin la bibliothèque. Celle-ci fut même bientôt à l'étroit dans la portion du bâtiment qui lui était consacrée, et on dut construire pour les nouvelles acquisitions une annexe, le *Sérapéum*, qui fut aménagé de façon à abriter, en outre, des ateliers pour la préparation du papyrus et la copie des manuscrits. A la fin du règne de Philadelphe, la bibliothèque contenait, suivant le rapport officiel de son conservateur Callimaque, 400 000 volumes dont 90 000 étaient des originaux et les autres des copies.

Non content de cela, dit Vitruve (préf. du liv. VII), ce

estock, *op. cit.*, ch. IX; *Vergleichung des Traumes mit*
.

point établir entre les bibliothèques anciennes et les
paraisons basées sur le nombre des volumes qu'elles
ur se rendre compte de la richesse des premières, il
rappeler d'abord que, quand on pouvait se procurer
auteur, on le faisait presque toujours copier à double
accidents, parce qu'on n'avait point, comme aujour-
primerie, la ressource de pouvoir remplacer, dans le
livre détruit. De plus, un volume contenait bien peu de
étails intéressants que donne à ce sujet M. Cesat
té des lettres de Bordeaux, 1879).
le pour les manuscrits était encore le l'on cultivait surtout dans les marais du Delta. Pour faire une feuille de manuscrit, on divisait la tige du papyrus en bandes très minces que l'on collait les unes à côté des autres. Par-dessus celles-ci on appliquait des bandes transversales disposées de la même manière. Après avoir été trempée dans l'eau du Nil, puis mise sous presse, séchée et polie, la feuille était devenue souple et résistante. Le meilleur papyrus se faisait avec la partie intérieure de la tige; le reste était employé pour le papier d'emballage; l'écorce servait à faire des cordes. La feuille était large de six pouces au moins, elle dépassait rarement treize pouces ($0^m,25$); quand elle était ainsi préparée, le copiste y écrivait avec un roseau taillé comme une plume d'oie. Encre noire faite avec de la suie et de la gomme, encre rouge, mine de plomb, pierre à aiguiser, pierre ponce, éponge, règle, compas; tels étaient les instruments du copiste. Il écrivait parallèlement à la longueur des feuilles ajoutées les unes aux autres. Les lignes, larges comme la main, formaient des séries de colonnes parallèles, séparées par des intervalles irréguliers. Le volume fini était roulé autour d'un bâton à peu près comme nos cartes murales et attaché avec une agrafe. Le lecteur prenait le bâton de la main droite, la feuille de la main gauche et il lisait en déroulant de la main droite, en roulant au contraire de la main gauche, afin de n'avoir qu'une ou deux colonnes sous les yeux. Quand la lecture était terminée, il roulait de nouveau le volume autour du bâton.

Ces rouleaux étaient enfermés dans des boîtes ornées quelquefois avec un grand luxe. Il en fallait beaucoup pour un ouvrage d'une certaine étendue. Un volume ne contenait en effet, ni un livre, ni même un chapitre ou une pièce de théâtre, mais seulement une partie de tout cela. Un chant de l'*Iliade* remplissait plus d'un volume. Un papyrus égyptien découvert en 1821 contient la fin du dernier chant de l'*Iliade* depuis le vers 127; il est haut de dix pouces, long de huit pieds et contient seize pages de 43 vers environ chacune. Les papyrus d'Herculanum ont de 2000 à 4000 lignes quand ils contiennent un ouvrage entier, et de 200 à 600 quand ce sont seulement des parties d'ouvrage.... De nos jours, un volume de 600 pages in-8° contient près de 23 000 lignes plus remplies que celles des manuscrits anciens.

(1) Erasistrate de Chalcédoine et Hiérophile de Cos, poursuivis dans leur pays pour avoir disséqué des hommes, vinrent s'établir à Alexandrie afin de pouvoir se livrer à leurs études d'anatomie dans les du Muséum. Cette science paraît cependant avoir fait peu

prince voulut l'augmenter encore en jetant, pour ainsi dire, la semence de nouveaux ouvrages. Il institua donc des jeux en l'honneur des Muses et d'Apollon, et, de même qu'il y avait pour les athlètes des récompenses et des honneurs, de même il y en eut pour tous les écrivains qui remporteraient le prix.

Ptolémée Évergète succéda à Philadelphe et hérita de sa passion pour les livres. Galien rapporte qu'il demanda aux Athéniens l'exemplaire qu'ils possédaient des œuvres d'Eschyle, de Sophocle et d'Euripide, afin d'en faire prendre copie et que, pour gage, il déposa quinze talents d'argent (75000 francs). Cette copie fut exécutée avec le plus grand soin et sur le plus beau papyrus, puis remise aux Athéniens à la place de l'original, par ordre du roi qui abandonna son gage pour le prix de la substitution. Évergète avait donné l'ordre qu'on demandât à tous les marchands et navigateurs qui venaient à Alexandrie tous les livres qu'ils avaient avec eux. On en prenait une copie que l'on rendait au possesseur et l'original était déposé à la bibliothèque, où il était lu par des savants qui le classaient parmi les livres de choix ou ceux d'un intérêt secondaire. La bibliothèque d'Alexandrie ne cessa de s'accroître ainsi pendant deux siècles. Elle dut certainement puiser une partie de ses richesses dans les grandes villes de l'Orient, car celle de Ninive était célèbre à cette époque. Alexandre le Grand avait déjà fait traduire en grec les ouvrages d'histoire des Chaldéens (1). Les Ptolémées firent traduire les livres hébreux de l'Ancien Testament par soixante-dix savants grecs; sous leur règne, Manéthon composa un ouvrage sur la chronologie égyptienne et traduisit les ouvrages d'Hermès Trismégiste; enfin Bérose fit un livre sur les antiquités assyriennes.

Tout le papyrus qui se fabriquait en Égypte étant employé pour la bibliothèque, il fut interdit d'en exporter. Les rois de Pergame, qui rivalisaient avec les Ptolémées, durent chercher une autre substance pour recevoir l'écriture; c'est alors qu'on donna une extension considérable à l'usage des peaux convenablement préparées qui prirent le nom de *Pergameneum*, d'où est venu le mot *parchemin*.

Quand César se rendit maître d'Alexandrie, en l'an 47 avant notre ère, il y avait 400000 volumes au Muséum et 300000 au Sérapéum; mais un incendie, allumé dans un combat, détruisit alors complètement la première de ces collections. Peu de temps après, Antoine, pour faire sa cour à Cléopâtre, lui donna en compensation la bibliothèque des rois de Pergame, composée de 200000 volumes, à *un seul exemplaire*. La bibliothèque, ainsi reconstituée, subsista jusqu'à la destruction du Sérapéum sous Théodose, en l'an 390 de notre ère; elle disparut alors presque complètement; et quand, en 640, les Arabes entrèrent dans Alexandrie, sous la conduite d'Omar, ils n'en trouvèrent que les débris.

Parmi les savants qui illustrèrent la cour des Ptolémées et qui constituent la première école d'Alexandrie, les plus célèbres sont, par ordre de date : Euclide, qui fut appelé

(1) Voyez Lalanne, *Curiosités bibliographiques*, p. 146.

d'Athènes par Ptolémée Soter; Archimède, qui racuse, mais était en rapports constants ave Samos et Dosithée, pensionnaires du Muséum; I à qui remonte la première tentative vraiment pour déterminer la grandeur de la terre et qui p sidéré comme le fondateur de la géographie p mathématicien Apollonius de Perge; enfin, au n° notre ère, Hipparque, le créateur de l'astronomi tique, qui découvrit la précession des équinoxe caniciens Ctésibios, Héron et Philon.

La science est arrivée alors à une hauteur qu passera plus dans l'antiquité; sous le règne Évergète, prince ami des lettres, mais sou jaloux, les savants, tantôt comblés d'honneur, t aux traitements les plus cruels, prennent le parti ville où ils ne sont plus en sûreté : peu à peu ils dans les îles et les cités voisines de l'Égypte. Dé persés, obligés de lutter avec les difficultés de l' abandonnent les recherches pour se créer des re l'enseignement.

Il convient donc de faire ici une halte. Nou main non plus des extraits, mais les traités eux- traités ne sont plus écrits de manière à n'être c par les initiés, mais, au contraire, de manière à la science. Nous ne les possédons pas tous, il es il est possible de se rendre compte à peu près pouvaient contenir ceux qui nous manquent.

Au temps des Pythagoriciens, écrit Anatolius losophes pensaient que la science ne devait se que des objets éternels, immuables et purs de to mais, à une époque plus récente, on a estimé qu maticien devait s'occuper non seulement de la m porelle et idéale, mais encore de ce qui touche à corporelle et sensible. « En effet, il doit être hab théorie du mouvement des astres, de leurs vitess grandeurs, de leurs figures, de leurs distances. outre, considérer les diverses modifications de la savoir scruter les causes pour lesquelles les ob raissent pas, à toute distance, ce qu'ils sont, ni sont en réalité, gardant, il est vrai, leurs rapport mais produisant de fausses apparences en ce qu leurs positions et leur ordre, soit dans le ciel et soit dans les miroirs et dans toutes les surfaces enfin dans ceux des objets visibles qui sont tran dans tous les corps de cette nature. On pensait, le mathématicien devait être mécanicien et habi géodésie et dans la logistique (arithmétique pratiq devait aussi s'occuper de l'union mélodieuse des leurs combinaisons dans la mélodie. »

Tel est bien le bilan de la science officielle

(1) Anatolius d'Alexandrie, évê conseil d'Antioche. — L'extra M. Th.-Henri Martin, sur la p. 428-430.

; tous les documents qui nous restent confir-
titude de cette énumération ; tous les traités
ou l'analyse seulement nous ont été conservés
jet, ainsi qu'on le verra plus loin : les cinq ma-
les et leurs dérivés, les machines de tir, les ma-
roche pour les sièges, les théâtres à automates,
ions, les ports, les horloges hydrauliques, les
es, l'optique, la géométrie, l'arithmétique, l'as-
xistait-il, en outre, une science occulte? C'est
n que j'examinerai plus tard. Pour le moment,
ser d'une façon sommaire les matières contenues
ités qui nous sont restés, laissant de côté la lo-
géodésie et l'astronomie qui sortent du sujet que
choisi.

OPTIQUE.

ae, dit Damien (1), suppose que les rayons visuels
de l'œil vont en ligne droite et que l'œil venant
r, suivant une autre direction, la direction des
uels tourne en même temps, et qu'à l'instant
l'œil s'ouvre, les rayons visuels arrivent à l'objet
un autre côté, elle suppose que les objets vus à
ou à travers l'air sont vus en ligne droite, at-
la lumière va en ligne droite. Mais les objets
rence à travers le verre, les pellicules ou
suivant des angles de réfraction, et les objets
sur des surfaces réfléchissantes sont vus
les de réflexion.
ne sonde point la nature des choses ; elle ne
si certaines émanations, certains rayons émis
vont toucher les surfaces des corps, ou bien si
émises par les objets sensibles, vont en ligne
trer dans les yeux, ou bien si le souffle lumineux
roduit une tension et un tourbillonnement de
ntre l'œil et l'objet (2). Elle examine seulement
de ces hypothèses maintient la direction recti-
uvement ou de la tension, et si, lorsqu'il s'agit
les différences des grandeurs apparentes des
cune de ces hypothèses respecte le principe
el la convergence a lieu suivant un angle. Elle
ncipalement comment la vision s'opère par tous
la pupille et de l'objet, et non par un seul point
et comment elle s'opère, soit suivant un angle
met est vers l'œil, soit suivant un angle dont l'ou-
vers l'œil et le sommet en dehors, soit suivant
arallèles. »
s divisaient l'optique en quatre parties : l'optique
dite, la catoptrique, la dioptrique et la scéno-

(1) ...cle d'Héliodore de Larisse, paraît avoir vécu
re ère. Il a laissé une optique qui a été édi-
tion de l'extrait que je donne ici est em-
Rech. sur Héron d'Alex., p. 414.)
re de Larisse, qui cite ...
clair la nuit, et ...
tres, ...

Sur l'*optique proprement dite*, il ne nous est resté des Alexandrins qu'un traité d'Euclide (1).

Le géomètre grec démontre la direction rectiligne des rayons de lumière par la direction rectiligne des ombres et par la manière dont s'effectue la vision qui ne permet pas d'embrasser à la fois tous les points d'un objet perçu à une certaine distance. Il part de là pour établir une série de théorèmes qui constituent les éléments de ce que nous appelons aujourd'hui la perspective, par exemple : — De plusieurs objets de même grandeur, le plus rapproché de nous se voit plus distinctement que les plus éloignés ; tout objet placé à une distance qui dépasse certaine limite ne se voit plus ; les objets de même grandeur et de distances inégales paraîtront de grandeurs différentes ; le plus éloigné paraîtra le plus petit et le plus rapproché le plus grand. — Un corps rectangulaire paraît arrondi à distance ; une sphère, vue à une certaine distance, a l'apparence d'un cercle. — Si des objets se meuvent sur une ligne droite avec la même vitesse, le plus éloigné paraîtra précéder les autres ; étant donnée une certaine position de l'œil, il paraîtra au contraire suivre les autres, si l'œil est à une autre place.

Pour la *catoptrique*, il y avait, au dire de Théon (2), un grand ouvrage d'Archimède relatif aux miroirs ; cet ouvrage est aujourd'hui perdu (3), mais il nous est resté un fragment d'Euclide, l'abrégé d'un traité de Héron de Constantinople. Je me bornerai ici à indiquer les matières qu'ils devaient traiter à l'aide d'un autre fragment du livre de Damien.

« On nomme Catoptrique principalement la théorie des réflexions produites par les surfaces polies, et non seulement par un seul miroir, mais encore quelquefois par plusieurs, et, de plus, la théorie des couleurs qui paraissent dans l'air à travers les vapeurs, par exemple, les couleurs de l'arc-en-ciel ; mais on applique aussi ce même nom de catoptrique à un autre objet, savoir à la théorie de ce qui arrive aux rayons du soleil dans le brisement, dans l'illumination elle-même et dans les ombres ; par exemple, à la question de savoir quelle est la ligne qui limite l'ombre dans chaque circonstance ou bien à ce qu'on nomme la théorie des instruments comburants, c'est-à-dire la théorie des rayons qui concourent par réflexion, et qui par la convergence d'un faisceau de lumière réfléchie, en vertu de la disposition spéciale du miroir et se concentrant en un point, soit suivant une ligne droite (4) soit circulairement, embrasent un cer-

(1) Biton, dont il nous est resté un traité *des Machines* publié par Thévenot, dit qu'il avait aussi composé un traité d'optique.

(2) Théon d'Alex. : *Grande comp. math. de Ptolémée.*

(3) Le traité perdu d'Archimède était probablement relatif aux miroirs comburants et c'est ce qui paraît avoir donné lieu à la légende des vaisseaux embrasés au siège de Syracuse, circonstance dont ne font mention ni Plutarque ni Polybe (voir dans la *Poliorcétique des Grecs* de M. Wescher, les fragments inédits de Polybe sur ce siège) ; le premier qui en ait parlé est Lucien dans le morceau intitulé Hippias.

(4) Les miroirs concaves, en forme de cône de révolution, ont pour propriété de concentrer sur leur axe tous les rayons qui arrivent parallèlement à cet axe ; l'effet calorifique, produit ainsi sur une longueur déterminée de l'axe, est maximum quand l'angle au sommet

tain espace. Ces théories, reposant sur les mêmes hypothèses que celle qui concerne les rayons de la vue, observent la même méthode; car, de même que les rayons de la vue vont frapper les objets, de même s'opère l'illumination des objets par les rayons solaires, et tantôt suivant des lignes droites non brisées, tantôt suivant des lignes plongeantes, comme il arrive dans les verres où les rayons, réfractés et convergeant en un point, enflamment les objets qui se trouvent à l'entour; tantôt aussi suivant des lignes de réflexion, et c'est ainsi qu'on voit paraître sur les lambris ces lumières mobiles auxquelles on donne le nom d'*Achilles;* et, de même que la vision s'opère par tous les rayons de la vue, de même l'illumination s'opère par les rayons émis de toutes les parties du soleil. — La partie de l'optique qui examine ce qui a lieu quand les rayons pénètrent à travers les eaux ou à travers les membranes transparentes n'offre pas une théorie aussi étendue ; elle cherche à expliquer ce qui se passe dans les eaux, les membranes et le verre quand, vus à travers ces corps, les objets qui se tiennent paraissent séparés, des objets simples paraissent composés, des objets droits paraissent brisés, et des objets immobiles semblent se mouvoir. »

Cette dernière partie pourrait bien être, quoi qu'en dise M. Henri Martin, le sujet des traités de dioptrique aujourd'hui perdus.

DIOPTRIQUE.

La *dioptrique* ne serait, d'après M. Henri Martin, que la description d'un appareil nommé dioptre, analogue à nos alidades, et de son usage dans l'astronomie et la topographie. Tel est, en effet, le contenu d'un ouvrage de Héron qui nous est resté sous le titre de Περὶ διόπτρας; mais la raison ne me paraît point concluante.

Les lunettes, composées d'une série de verres combinés, paraissent n'avoir point été connues dans l'antiquité ; il n'en est point de même des verres grossissants. On vient de lire la mention qu'a faite Damien des verres destinés à concentrer les rayons du soleil. Dans un poème, réputé orphique, sur les pierres, on lisait déjà (V, v. 770-784) que, pour rallumer le feu sacré, il fallait faire tomber les rayons du soleil sur des flambeaux à l'aide d'un cristal. Le dialogue suivant, tiré des *Nuées* d'Aristophane (acte II, scène I), confirme d'une façon piquante l'ancienneté de ces instruments. Strepsiade, personnage grossier, indique à Socrate comment s'y prendre pour ne point payer ses dettes.

STREPS. — As-tu vu chez les droguistes la b transparente dont ils se servent pour allumer du f

SOCR. — Tu veux parler du verre ?

STREPS. — Oui.

SOCR. — Eh bien ! qu'en feras-tu ?

STREPS. — Quand le greffier aura écrit son a contre moi, je prendrai le verre, et me mettant a leil, je ferai fondre son écriture.

On sait que l'écriture se traçait alors sur des t couvertes de cire.

Les anciens ont certainement remarqué en m que cette propriété des surfaces convexes tra celle qu'elles possédaient de grossir les objets. Sé en effet, dans ses *Questions naturelles* (liv. I), que lettres vues à travers une boule de verre pleine d' sent plus grosses. M. Layard a trouvé dans les ru nive (1) une lentille plan convexe à base hexago dans un morceau de cristal de roche. L'examen d circonstances qui entouraient autrefois les appariti du reste, prouver que l'antiquité connaissait la la gique.

Sénèque parle encore dans le livre I de ses *Ques relles* (chap. VII) du prisme comme d'un instru connu de son temps. « On a coutume, dit-il, de sorte de baguette à plusieurs angles, qui, présent d'une certaine manière, fait voir les couleurs qu'on dans l'arc-en-ciel. »

La *scénographique* était une application direc tique proprement dite ; il ne nous est resté sur c le passage suivant de Damien ; je le reproduis ici, trer jusqu'à quel point les anciens avaient poussé l illusions d'optique. « La scénographique, partie de cherche comment il faut tracer les figures des é effet, comme les objets ne paraissent pas tels qu'il n'opère pas de manière à montrer les proportions objets ; mais on arrange ces proportions telles q vent paraître. Le but de l'architecte est de produire bien proportionnée suivant l'apparence, et, autan sible, inventer des remèdes contre les tromperies en se proposant la symétrie et la proportion, non mais au jugement des yeux. C'est pourquoi, puis lonne bien cylindrique devait paraître amincie vers le milieu au jugement des yeux, l'architecte l grosse vers le milieu, Pour représenter un cercle fois ce n'est pas un cercle qu'il trace, mais une se cône acutangle ; pour représenter un carré, il f tangle oblong ; et pour représenter des colonnes n

est droit; cet effet est, du reste, supérieur d'un quart à celui qui serait produit sur la même longueur d'axe par un miroir hémisphérique de même base.

Ces propositions se démontrent facilement par la géométrie élémentaire (voir à ce sujet une note de M. Dupuy, t. XXXV des *Mémoires de l'Académie des inscr.*, année 1770).

Plutarque (dans *Numa*) rapporte que l'on employait, pour rallumer le feu sacré quand il venait à s'éteindre, un miroir en airain engendré par la rotation d'un triangle rectangle isocèle autour de l'un des côtés égaux, c'est-à-dire précisément le cône dont l'angle au sommet est droit, et qui, de tous les miroirs, donne la chaleur la plus grande sur son axe.

(1) On peut consulter sur ce sujet : Egger, *Mémoires cienne*, 1863, p. 136, 415; Boissonnade, *Magasin encycl* t. V, p. 456; *Athen franc.*, 18 sept. 1852; Wilkinson, *A pop of the ancient Ægyptians*, 1854, t. II, p. 61; Th.-Henri Ma *instruments d'optique faussement attribués aux anci savants modernes*, Rome, 1871, in-4°.

…ses grandeurs, il leur donne des proportions dif… quant au nombre et quant aux dimensions. C'est … même raisonnement qui donne au constructeur de … les proportions apparentes que son œuvre devra pré… …x regards pour produire un effet convenable, au … …ir en réalité dans sa structure celles inutilement … car les objets ne paraissent pas tels qu'ils sont … les voit à une grande hauteur. »

…rtie de la science antique a été tout récemment …iée avec beaucoup de sagacité par M. Choisy qui, …usement, n'a encore fait part de ses intéressantes …tes qu'aux auditeurs de son cours d'architecture à … ponts et chaussées.

HYDRAULIQUE ET PNEUMATIQUE.

…ède (1), Ctésibios et Héron auraient, d'après les té… …s anciens, écrit sur la conduite des eaux; tous ces … sont perdus. Il en est de même de ceux de Ctési… … et Philon sur les horloges hydrauliques.

… est resté d'Archimède un traité *des corps portés* …ide. Voici, d'après Vitruve (préf. du livre IX), le fait … …lieu à ses recherches.

… régnait à Syracuse. Après une heureuse expédi… …une couronne d'or aux dieux immortels et vou… … placée dans un certain temple. Il convint du … …-d'œuvre avec un artiste auquel il donna en … …té nécessaire. Au jour fixé, la couronne fut li… …qui en approuva le travail. On lui trouva le poids … avait été donné.

…, on eut quelque indice que l'ouvrier avait sous… …partie de l'or et l'avait remplacé par le même poids … mêlé dans la couronne; Héron, indigné d'avoir été … ne pouvant trouver moyen de convaincre l'ouvrier … l'il avait fait, pria Archimède de songer à cette af… …jour, tout occupé de cette pensée, Archimède se … …ans une salle de bains; il observa, quand il entra … …aignoire, qu'à mesure que son corps s'y enfonçait, …happait par-dessus les bords. Ce fait lui suggéra la … …u problème qui lui avait été posé (2); sans plus … il s'élance hors du bain, et, dans sa joie, il se pré… … sa maison, sans songer à s'habiller. Dans sa … criait de toutes ses forces qu'il avait trouvé ce … …chait, car il disait : Εὕρηκα, εὕρηκα.

…tôt après cette première découverte, il fit faire, …ux masses de même poids que la couronne, l'une d'or, l'autre d'argent; ensuite il remplit d'eau jusqu'au bord un grand vase et y plongea la masse d'argent, qui, à mesure qu'elle enfonçait, faisait sortir un volume d'eau égal à sa grosseur. Ayant ensuite ôté cette masse, il mesura l'eau qui manquait en en remettant avec une mesure graduée jusqu'à ce que le vase fût de nouveau plein jusqu'au bord. Cette expérience lui fit connaître à quel poids d'argent répondait un certain volume d'eau.

« Il plongea de même la masse d'or dans le vase plein d'eau; et, après l'avoir retirée et avoir également mesuré l'eau expulsée, il reconnut qu'il n'en manquait pas autant et que cette différence en moins correspondait à celle qui existait entre le volume de la masse d'or et celui de la masse d'argent qui avait le même poids.

« Le vase fut rempli une troisième fois, et la couronne elle-même y ayant été plongée, il trouva qu'elle en avait fait sortir plus d'eau que la masse d'or qui avait le même poids n'en avait fait sortir. Calculant d'après le volume d'eau que la couronne avait fait sortir de plus que la masse d'or, il découvrit la quantité d'argent qui avait été mêlée à l'or et fit voir clairement ce qui avait été dérobé. »

Dans son traité, Archimède part de l'hypothèse suivante :

« On suppose que la nature d'un fluide est telle que ses parties étant également placées et continues entre elles, celle qui est la moins pressée est chassée par celle qui l'est davantage. Chaque partie du fluide est pressée par le fluide qui est au-dessus, suivant la verticale, soit que le fluide descende, soit qu'une cause le force à passer d'un lieu dans un autre. »

Voici maintenant les principales propositions du livre :

La surface de tout fluide en repos est sphérique, et le centre de cette surface sphérique est le centre de la terre.

Si un corps, qui sous un volume égal à la même pesanteur qu'un fluide, est abandonné dans ce fluide, il s'y plongera jusqu'à ce qu'il n'en reste rien hors de la surface du fluide; mais il ne descendra pas jusqu'au fond.

Si un corps plus léger qu'un fluide est abandonné dans ce fluide, il s'y enfoncera jusqu'à ce qu'un volume de liquide égal au volume de la partie du corps qui est enfoncé ait le même poids que le corps entier.

Si un corps plus lourd qu'un fluide est enfoncé dans ce fluide, ce corps remontera avec une force d'autant plus grande qu'un volume égal du fluide sera plus pesant que ce corps.

Un corps, qui, à volume égal, est plus pesant qu'un fluide, continuera à descendre jusqu'à ce qu'il soit arrivé au fond.

C'est dans les traités de pneumatique de Héron et de Philon que nous trouvons exposées les idées des Alexandrins sur la constitution des corps et en particulier des fluides. Elles peuvent se résumer ainsi :

Tout corps est composé de molécules très petites entre lesquelles se trouvent des espaces vides ou *pores* d'une grosseur moindre que ces molécules.

Les corps se présentent à nous sous quatre aspects, celui de la terre, celui de l'eau, celui de l'air, et celui de feu (chaleur, lumière); ces quatre formes typiques sont appelées

…e (I, 1), parlant des qualités nécessaires à l'architecte, dit … doit se livrer à l'étude des philosophes pour arriver à … exemple les questions qui se rapportent à la conduite … ne pourrait sans cela comprendre les traités que Ctési…mède et les autres ont écrits sur la matière.

… a voulu dire ceci : Archimède, en voyant l'eau sortir de … quand il y entrait, réfléchit que si la baignoire était … entrée, le volume de l'eau sortie serait précisément … immergée de son corps; il avait donc ainsi le … exactement le volume d'un corps quelconque.

Un élément peut se transformer en un ou plusieurs autres, par l'action d'un autre élément, comme quand l'eau se réduit en vapeur ou qu'un solide se dissout dans l'eau ou qu'on fait brûler un solide.

L'air est élastique; quand on le comprime, ses molécules se rapprochent, plus que ne comporte leur état d'équilibre naturel, en pénétrant dans les espaces vides qui les séparent. Quand, au contraire, on les dilate, les molécules s'espacent davantage. Mais, dès que la force qui les comprimait ou les dilatait cesse d'agir, les molécules reviennent très rapidement reprendre leur espacement normal.

Le feu est composé de particules d'une ténuité extrême qui peuvent pénétrer dans les pores du corps. Il agit de deux manières différentes suivant son intensité; quand il est modéré et se manifeste seulement par une certaine sensation de chaleur, il se borne à écarter les molécules entre lesquelles il a pénétré et il augmente ainsi le volume des corps sur lesquels il agit; mais quand il devient plus violent et prend l'aspect d'une flamme, il use ces particules et les rend plus ténues, de telle sorte que, finalement, le corps est en partie consumé.

Les corps se superposent par ordre de densité; en bas, les solides et les liquides; au-dessus, l'air, puis le feu. Ils tendent toujours à se suivre dans cet ordre sans laisser d'intervalle entre eux; c'est là une des propriétés de la matière dont on ne peut empêcher l'effet que par l'application d'une force étrangère.

Cette propriété se manifeste par l'attraction qu'exercent les différents éléments les uns sur les autres : qu'on jette une pierre, à mesure que la pierre se déplace, l'espace qu'elle abandonne est aussitôt occupé par l'air qu'elle attire après elle; plongez un tube de verre dans l'eau, vous verrez l'eau se coller contre les parois du tube. Cette force d'attraction n'est point la même entre tous les éléments; peu considérable entre un liquide et un solide, elle l'est beaucoup entre un liquide et l'air. C'est pour cela que, quand il y a de l'air sur de l'eau dans un tube et qu'on retire l'air, l'eau le suit, obéissant ainsi à une force qui agit en sens inverse de la pesanteur. On voit que, d'après les idées des anciens, l'eau pourrait ainsi monter jusqu'à ce que le poids de la colonne d'eau soulevée fasse équilibre à la force d'attraction exercée par l'air sur l'eau, et que l'explication du phénomène observé par le fontainier de Florence eût été facile pour eux s'ils l'avaient connu.

La théorie que je viens d'indiquer, d'après Philon, pour l'ascension de l'eau n'était point seule admise. Héron l'attribuait à la pression de l'air; mais les anciens, qui savaient cependant que l'air était pesant, n'ont jamais eu l'idée de rechercher quel pouvait être l'effet de son poids.

MÉCANIQUE.

Suivant Vitruve (X, I), les Grecs divisaient la mécanique, ou plutôt les arts qui constituaient le domaine de l'ingénieur, en trois genres : le *Scansorium* ou Ἀκροβατικὸν, le *Spiritale* ou Πνευματικὸν et enfin le *Tractorium* ou Βαρουλκόν. Cette énumé-
ration est incomplète; il faut y ajouter notamm
ποιικὴ ou art de *construire les machines de jet*
céder le tout des *Principes de mécanique théori*

Ces principes ont été exposés dans les traité
Philon, de Héron; Vitruve en dit quelques m
chapitre III du livre X. Il nous est resté d'Ar
livre sur l'*Équilibre des corps* et un autre sur le
gravité dans les figures planes. Quoi qu'en ait dit P
Archimède avait aussi très probablement écrit s
cations de la mécanique (2).

On vient de voir ce qu'était la *Pneumatique*.

Le Βαρουλκὸν avait pour objet la traction et l'é
fardeaux; il nous est resté sur ce sujet un trait
qui n'a été publié qu'en partie. Vitruve donne d
tails sur cette partie de la mécanique dans son
chapitre II parle notamment des chèvres et cabe
les chapitres IV, V et VI, il décrit différentes ma
élever l'eau, ainsi que les roues de moulins.

L'anecdote suivante racontée par Plutarque da
Marcellus permet de se rendre compte des effets
ciens savaient tirer de leurs machines.

« Archimède dit un jour au roi Hiéron, qu'avec
donnée, on pouvait remuer un fardeau de quel
fût. Plein de confiance en la puissance de sa dém
il se vanta que, s'il avait une autre terre, il remu
gré celle-ci, en passant dans l'autre. Le roi, éton
assertion, le pria de réduire en pratique son pro
lui faire voir une grande masse remuée par une p
Archimède ayant fait tirer à terre, avec un grand
force de bras, une des galères du roi, ordonna q
une charge ordinaire, avec autant d'hommes qu'

(1) « Archimède avait une âme si élevée, un esprit
une si grande richesse de théories géométriques, qu
jamais rien laisser par écrit sur la construction de ses
lui avaient acquis tant de gloire et lui avaient fait attri
science humaine, mais une intelligence divine; regar
nique, et en général tout ce qu'on exerce pour le besoi
arts vils et obscurs, il ne se livra qu'aux sciences dont
perfection ne sont liées à aucune nécessité et avec lesqu
autres ne sauraient entrer en comparaison. » (*Vie de M*

(2) Vitruve (I, I) cite Aristarque de Samos, Philolaus
Tarente, Apollonius de Perga, Ératosthène de Cyrène,
Scopinas de Syracuse comme ayant fait, à l'aide du c
connaissance qu'ils avaient des lois de la nature, de g
vertes dans la mécanique et la gnomonique, et ayant laiss
savants traités à la postérité. — Dans la préface du livr
dit encore qu'il s'est servi, pour écrire son livre sur les
traités laissés par Diabès, Archytas, Archimède, Ctésil
dore, Philon de Byzance, Diphile, Démoclès, Charid
Pyrrhos et Agésistratos.

Ambroise le Camaldule, mort en 1439, parle d'un
mède intitulé *De machinis bellicis*. Léonard de Vinc
un de ses manuscrits la description d'un engin à vape
Archimède; enfin il existe dans la Bibliothèque bod
arab. CMLIV) une compilation arabe dont le texte pe
ainsi : *Ce qu'Héron a tiré des livres des Grecs Philon
sur la traction des fardeaux, les machines qui lancent d
les moyens pour faire monter l'eau et la recueillir, et
semblables.*

ensuite s'étant assis à quelque distance sans
rt, en tirant doucement de la main le bout
à plusieurs poulies, il ramène à lui la galère
si légèrement et avec aussi peu d'obstacles
t fendu les flots. »

ne paraît avoir été l'art de construire les écha-
le peu d'importance dans la vie civile parce
n'avaient généralement pas une grande hau-
iquité, mais extrêmement utile pour les ma-
: hélépoles, béliers et tortues diverses (1).

es auteurs qui ont écrit sur ce sujet est con-
déjà parlé de Diadès, ingénieur d'Alexandre;
core (préf. du liv. VII), comme ayant traité
de guerre, Archytas, Archimède, Ctésibios,
Philon de Byzance, Diphile, Démoclès, Cha-
s, Pyrrhos, Agésistratos; à ces noms j'ajou-
thénée, qui paraît avoir vécu peu de temps
De tous ces ingénieurs il ne nous est resté sur
que les livres de Philon et d'Athénée dont
premières traductions françaises.

t *de construire les machines de jet,* il était ar-
t degré de perfection. Nous avons encore sur
composés par Héron, Philon et Biton.
spécialement l'un d'eux, le *Traité de la*
Héron, et j'ai publié dans le *Bulletin Mo-*
e notice sur l'artillerie des Grecs. Il suffit
les règles étaient devenues tellement pré-
de constructions, qu'il suffisait d'avoir
ectile pour en déduire, par une équation très
ètre du faisceau de fibres qui devait servir de
torsion; des tables donnaient ensuite les di-
outes les pièces de la machine en fonction de
s pour module. On parvenait ainsi à projeter
ant 80 kilogrammes et à envoyer des projec-
qu'à plus de 700 mètres.

ACOUSTIQUE.

vait que le son est dû à l'ébranlement de l'air.
même que le mouvement de chaque corps
ait un son spécial, que ces sons étaient en
es, que leur réunion constituait la grande har-
ivers et que, si nous n'entendions pas celle-ci,
y étions habitués depuis l'enfance. Aristoxène
composé des traités sur la théorie de la mu-
ont été conservés en partie. Vitruve, qui a eu
s les livres d'Aristoxène, en donne un résumé
).

it-il, est un souffle fluide qui est sensible à
hoc de l'air. Elle se transmet par une infinité
centriques, comme quand on jette une pierre
ante. On voit alors une infinité d'ondulations
circulaires qui s'élargissent à partir du centre et qui s'étendent fort loin à moins qu'elles ne soient arrêtées par l'étroitesse du lieu ou quelque autre obstacle qui ne permette point que ces ondulations prennent leur entier développement. De même la voix, par son choc, produit des ondulations en cercle; mais les cercles qui se produisent dans l'eau se meuvent seulement sur la surface, tandis que la voix se propage à la fois en largeur et en hauteur. »

Les anciens avaient poussé les applications de l'acoustique à un très haut degré de perfection, non seulement dans la musique, mais encore dans l'art de renforcer les sons et de les propager au loin. On en a un exemple dans le porte-voix avec lequel Alexandre envoyait, dit-on, les ordres à son armée, ainsi que par ces vases en airain dont Vitruve donne la description et que les architectes grecs plaçaient dans les gradins des théâtres, afin de renforcer la voix des acteurs.

MAGNÉTISME ET ÉLECTRICITÉ.

Les savants de l'école d'Alexandrie ne nous ont rien laissé sur cette partie de la physique; Héron se borne à citer, dans les pneumatiques, la secousse produite par la torpille à l'appui de sa théorie sur la porosité des corps. Il est vraisemblable cependant que les anciens n'avaient point négligé les applications curieuses de cette partie de la physique, quelle que pût être, du reste, leur ignorance des causes.

Pline raconte, en effet (XXXIV, 14), que Ptolémée Philadelphe et son architecte Dinocharès avaient dressé pour la reine Arsinoë le plan d'un temple dont la voûte devait être construite en aimant, afin que la statue de fer de la nouvelle déesse y restât suspendue par le simple contact; la mort du roi et de l'architecte empêcha l'exécution de ce dessein.

Lucrèce (VI, 1044-54) parle d'anneaux magiques et de petits morceaux de fer qui s'agitaient dans un bassin d'airain lorsqu'on passait un aimant au-dessous du bassin.

Un autre poète du IVe siècle de notre ère a composé un poème intitulé *Magnes,* où il décrit un temple d'or et dans ce temple deux statuettes, l'une de Mars, en fer, et l'autre de Vénus, en aimant, servant à représenter l'amour de ces deux divinités. Il parle de la propriété qu'a l'aimant de se fortifier par le contact du fer.

Enfin, une foule d'auteurs chrétiens, en tête desquels il faut placer saint Augustin, mentionnent plus ou moins vaguement des statues de fer, fabriquées par les prêtres du paganisme, qui jouissaient de la propriété, réellement merveilleuse, de rester suspendues en l'air sous l'influence combinée de divers aimants convenablement disposés. Les moines byzantins Cedrenus et Suidas ont même été jusqu'à spécifier le temple de Sérapis à Alexandrie comme l'un des lieux où ce prodige s'était vu.

Quant à l'art de diriger la foudre, que d'anciennes traditions attribuent aux Étrusques, M. Th.-Henri Martin, qui a approfondi la question, pense qu'il faut la rejeter complètement au rang des fables.

Quand l'Égypte fut devenue province romaine, l'école

sujet : CHOISY, *Art de bâtir chez les Romains,*
n.

d'Alexandrie puisa dans ses traditions comme un renouveau de vie intellectuelle, mais son esprit ne tarda point à se modifier profondément.

Les anciennes religions, après avoir eu comme toutes choses, suivant l'heureuse expression de M. Boucher-Leclercq (1), une jeunesse pleine d'énergie et de séduction, en étaient arrivées à cet âge de décrépitude où l'opinion les délaisse. Le christianisme naissant faisait de rapides progrès; mais ses enseignements, basés exclusivement sur la morale, laissaient trop de côté les choses de l'intelligence, pour rallier à lui les philosophes; les classes élevées de la société se défiaient de ces doctrines nouvelles, écloses dans un coin obscur de la Judée, qui se propageaient dans les misérables quartiers juifs des grandes villes, soulevant chez les conservateurs des craintes semblables à celles qu'engendre aujourd'hui l'Internationale. D'autre part, les vastes conquêtes des Romains avaient fait naître dans les esprits une tendance générale à l'éclectisme; les différents cultes, sans cesse en contact par suite de l'abolition des frontières, avaient perdu le caractère exclusif et local qui les caractérisait dans l'origine; ils s'étaient fondus par la force même des choses les uns avec les autres, produisant un panthéisme grossier, analogue à cette langue bâtarde que parlent les marins de la Méditerranée. De tous temps les philosophes ont été portés à considérer les religions comme devant suivre les évolutions des peuples et présenter, en quelque sorte à chaque instant, des résultantes de leur état social, le rôle des sages se bornant à les codifier et à les épurer. Telle fut l'opinion qui donna naissance à l'École néo-platonicienne, où l'unité de Dieu se dégageait au-dessus des divinités du paganisme transformées en puissances surnaturelles d'un ordre inférieur (*démons*) participant à la fois, et en proportions diverses, des perfections divines et des faiblesses humaines, répandues dans l'univers entier et présidant à tous les phénomènes de la nature. Ces idées écloses en Orient, Pythagore et son école les avaient admises pour la plupart; après les avoir puisées aux mêmes sources, Platon les avait développées avec toute la puissance de son génie. Elles formèrent le fond de la doctrine commune à tous les philosophes alexandrins; mais bientôt, chacun se laissant aller à son penchant particulier, on vit les savants se subdiviser en trois catégories.

Les premiers, conservant en partie les traditions de la vieille école, peu soucieux des vagues théories de la métaphysique, continuèrent à cultiver avec succès les sciences mathématiques; tels sont : l'astronome Ptolémée; Ménelaüs à qui l'on attribue l'invention de la trigonométrie; Théon de Smyrne, auteur de la théorie des nombres; Pappus, qui nous a conservé dans ses écrits beaucoup de fragments des mathématiciens plus anciens ; Diophante, inventeur de l'algèbre.

D'autres, s'emparant de l'art sacré que les prêtres, usant de leurs ressources suprêmes, s'étaient enfin décidés à divulguer pour confirmer les vues de Platon sur l'unité de la matière, se livrèrent, avec une ardeur sans par silence des laboratoires, à la recherche des de crets dont la possession était l'idéal terrestre : l former en or les substances les plus commune nimer la matière inerte, et, par suite, de donner Qui peut dire s'ils n'étaient point soutenus d vaux par des observations, telles que l'action sur les matières organiques et la résurrection au contact d'une goutte d'eau? Le plus célèbr fut Zozime le Panapolitain.

D'autres enfin, s'abandonnant à un mysticism prétendirent entrer en relation avec les démo même par l'extase jusqu'à la communion direc Plotin, Porphyre, Jamblique furent des thaumat Simon le Magicien et Apollonius de Thyane d daient directement. Il est fort difficile de déte ture des miracles dont ces philosophes, pour l dèles de toutes les vertus, émerveillèrent leurs co les jongleries, comme la science, y paraisse étrangères et c'est peut-être chez eux qu'il faut premières manifestations positives de ces forc connues, sur lesquelles les expériences de M. docteur Charcot viennent d'appeler si vivemen L'école néo-platonicienne, après avoir brillé d' Alexandrie pendant près de cent cinquante an sécutée dans la seconde moitié du IIIe siècle. L' lien, l'un de ses adeptes, l'avait associée à so l'entraina dans sa chute et les philosophes allè un refuge à Athènes où les protégèrent quelque les vieux souvenirs de l'hellénisme.

A. DE

(1) *Histoire de la divination dans l'antiquité.*

MATHÉMATIQUES

Une machine arithmétique à mouve continu (1).

Quelque simple que soit la règle de l'addition facile de l'effectuer par des moyens mécaniques. que la mécanique y rencontre vient du changem des chiffres de la somme, qui ne peut être réalis des organes compliqués et délicats. Les nombr tives, faites avant le docteur Roth pour construi chine pouvant produire le changement brusque chiffres dans la somme, et la machine du docteu même qui a pu le faire, ont montré clairement est important, pour la simplification des additi les délivrer de la nécessité de changer brusqu indications. Il n'y a aucun doute que ces mac bien que toutes les autres machines arithméti

(1) Communication faite à l'Association française pour des sciences dans la séance du 26 août 1882 (1re secti de la Rochelle).

er l'addition ou la soustraction, deviendraient es à exécuter, si l'on se contentait des chan- inuels dans leurs indications. Mais la lecture levenant alors plus difficile, il se présente la inte : N'est-il pas possible d'affaiblir l'inconvé- nt de la continuité des changements des indi- l'additionneur au point où il peut être admis en raison des avantages que cette continuité construction ?

chine à additionner que j'ai eu l'honneur de congrès de Clermont-Ferrand, et qui est omplétée par un mécanisme pour opérer la et la division, cet inconvénient est presque les lucarnes de cette machine on voit les ies, parmi lesquelles on distingue aisément la i paraît dans toutes les lucarnes. Comme dans carne à droite il n'y a que le commencement le, il est facile de la suivre en allant de droite st cette bande qui contient tous les chiffres de

intenant aux conditions qui doivent être rem- ouvement des tambours qui portent les chiffres Nous nommerons *réceptrices* les roues den- tourne pour ajouter des nombres et dont pond à l'unité d'un certain ordre. Conformé- de l'addition, le mouvement de chaque tam- omposé de deux autres : du mouvement chiffre du rang correspondant du nombre i déterminé par le report des chiffres des rs. La vitesse du premier mouvement doit être stant avec celle de la réceptrice correspondante; ra égal à celui du nombre de dents de la récep- mbre total des chiffres gravés sur le tambour. second mouvement ce tambour tournera d'un la distance de deux chiffres, quand le tambour e tourne d'un angle dix fois plus grand. Donc, n mouvement continu et uniforme, ce mouve- mbour quelconque doit être dix fois plus lent tambour qui le précède. Par conséquent, la aque tambour doit être composée de la vitesse ce correspondante, multipliée par un coefficient de la dixième partie de celle du tambour pré- e mouvement des tambours composé de cette facile à réaliser au moyen *des trains épicycloï-* es les *roues réceptrices* et tous les tambours sur le même axe et si chaque *roue réceptrice* re le tambour qui lui correspond et celui qui la r y parvenir on n'a qu'à faire porter à chaque ce un train épicycloïdal dont les roues engrènent s solidaires aux tambours entre lesquelles elle

propriété de ce rouage on trouve que pour tambours une vitesse, composée conformément s venons de voir, il est nécessaire et suffisant es deux conditions :

es de dents sur les *roues réceptrices* et celui des chiffres des tambours doivent être dans le rapport de 9 à 10.

2° Le rapport des nombres de dents des roues qui composent chacun des trains épicycloïdaux doit être dix fois plus grand que celui de dents des roues avec lesquelles elles engrènent.

Ces conditions sont très faciles à remplir.

Dans la machine que j'ai fait construire, la première condition est remplie, en donnant aux *roues réceptrices* 27 dents et en gravant trois fois les dix chiffres 0, 1, 2, ..., 9 sur les tambours. Conformément à la seconde condition, les roues composantes des trains épicycloïdaux ont 48 et 12 dents, et les roues avec lesquelles elles engrènent portent 24 et 60 dents. De cette façon les échappements qui produisent les changements brusques des chiffres de la somme provenant du report sont remplacés par les trains épicycloïdaux qui produisent le même effet graduellement.

La différence entre la vraie valeur du report et celle que donnent les trains épicycloïdaux étant toujours au-dessous de 1, les écarts angulaires entre la position des tambours dans cette machine et celle qu'ils occuperaient dans une machine à mouvements brusques restent plus petits que la distance de deux chiffres. Par conséquent, en faisant les lucarnes assez grandes pour qu'on puisse y voir à la fois deux chiffres du tambour, il est certain que les vrais chiffres de la somme ne peuvent manquer d'y paraître. Quant à l'ambiguïté qui se présente toutes les fois qu'on voit dans la même lucarne deux chiffres, elle est aisément écartée, comme nous l'avons dit, au moyen des bandes qui sont tracées sur chaque tambour, en ayant égard aux écarts angulaires dans la position des chiffres du tambour suivant.

Telle est la partie essentielle de la machine à additionner. Les organes accessoires sont les suivants :

1° Des arrêts avec des ressorts qui obligent *les roues réceptrices* de revenir toujours dans leurs positions normales et d'y rester jusqu'à ce qu'on les fasse tourner, ce qui est important pour la justesse du jeu de la machine.

2° Une barre munie de griffes qui arrêtent successivement tous les tambours sur 0, en commençant par le premier à droite, et qu'on fait agir en ramenant vers soi le bouton que l'on voit au côté gauche de la machine. On s'en sert pour réduire à zéro le nombre que l'on lit sur les tambours, après quoi on doit pousser le bouton en arrière pour rendre mobiles tous les tambours et toutes *les roues réceptrices*.

En considérant le mouvement des tambours nous n'avons parlé que de l'addition; mais il est clair que pour opérer la soustraction on n'a qu'à tourner *les roues réceptrices* en sens inverse.

En complétant cette machine par un mécanisme qui ferait ajouter ou soustraire le nombre donné autant de fois que l'on veut, on pourra s'en servir pour opérer la multiplication ou la division. Un tel mécanisme est facile à composer à l'aide des roues dentées qui peuvent engrener avec *les roues réceptrices*, en montant sur les prolongements de leurs axes des pignons qui peuvent glisser le long de ces axes et qui, à leur tour, suivant la place qu'ils occupent, engrènent avec les

roues munies de 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 dents et collées ensemble, de manière à présenter un cylindre denté. Il est clair qu'en faisant tourner ce cylindre une fois dans l'un ou l'autre sens, on ajoutera ou on soustraira le nombre dont les chiffres de différents rangs sont égaux aux nombres de dents qui pousseront les pignons correspondants.

Pour l'exactitude du jeu de ce mécanisme il est important que les pignons s'arrêtent aussitôt que les dents du cylindre cessent de les pousser. En cherchant à rendre absolument impossibles les fautes qui naissent de ce que les pignons ne s'arrêtent pas toujours assez vite, même sous l'action des ressorts, nous avons donné aux dents des pignons et du cylindre une forme telle que les pignons ne restent jamais libres et, par conséquent, cessent de tourner au moment où les dents du cylindre ne les poussent plus.

P. TCHEBICHEF.

REVUE DE ZOOLOGIE

ET DE PALÉONTOLOGIE

Julin et Joliet : L'hypophyse des ascidies. — Ryder : Le développement embryonnaire du *Gambusia patruelis*, petit poisson vivipare des torrents de l'Amérique du Nord. — E.-D. Cope : Nouveaux marsupiaux de grande taille trouvés dans l'éocène inférieur du Nouveau-Mexique. — Nehring : Faune quaternaire de l'Europe centrale. — Anderson : Catalogue des mammifères du musée de Calcutta. — Réguis : Essai sur l'histoire naturelle de la Provence : Poissons et batraciens. — Scudder : Une nouvelle forme de myriapodes fossiles gigantesques. — Mac Cook : Le piège de l'araignée à rayons (*Epeira radiosa*) : Les fourmis à miel du Jardin des dieux (Colorado).

Dans notre précédente Revue (1), nous avons rendu compte des travaux de M. R. Owen sur l'*appareil hypophysaire* situé à la base du crâne des vertébrés. Cette question, qui est à l'ordre du jour, a été l'objet de plusieurs travaux publiés en Belgique et en France. C'est chez les ascidies, ces représentants dégradés du type primitif des vertébrés, que l'on a cherché à reconnaître la véritable nature de cet organe.

M. CH. JULIN a étudié l'hypophyse des *Corella, Ascidia* et *Phallusia* qui se rencontrent sur les côtes de Norvège (2). Chez tous ces animaux, on trouve un organe qui fait saillie dans la cavité branchiale au niveau de la région buccale, et qui fut d'abord appelé par Savigny *tubercule antérieur*, puis par les auteurs qui vinrent après lui, *organe vibratile*, en lui attribuant une fonction prétendue olfactive. Le nom d'*antérieur* n'est pas plus exact : on doit l'appeler simplement *tubercule hypophysaire*.

Cet organe, en effet, est formé d'une cavité infundibuliforme et d'une glande semblable à la glande hypophysaire des vertébrés avec un canal étroit aboutissant au tubercule. La glande appartient au groupe des glandes tubuleuses composées, à lacunes sanguines limitées par un endothélium et formée de tubes à épithélium cylindrique vibratile. L'usage de cet organe est inconnu, mais il existe probablement chez tous les tuniciers.

(1) *Revue scientifique*, 1er juillet 1882, p. 23.
(2) *Académie des sciences de Belgique*, 5 février et 4 juin 1881.

Nous savons qu'on le retrouve également c vertébrés, sauf peut-être chez l'*Amphioxus*. Da des vertébrés, cette hypophyse s'ouvre bien dai gestif : elle se développe tout entière aux dépen gination de la cavité buccale. W. Müller se voyant le cul-de-sac antérieur du tube digestif ; est assuré chez le lapin. L'opinion de Mihalkc four et de Kölliker, qui la font provenir de la rieure de cette cavité, est bien certainement la

La glande pinéale des vertébrés, formée d tournés, a une structure analogue à celle des est accolée inférieurement au cerveau, sans d'aucun tissu conjonctif. M. Julin est donc d'av physe des ascidies représente à l'état permanen vité fonctionnelle l'organe embryonnaire rudi vertébrés. Il existe ici les mêmes rapports qu'(thyroïde des vertébrés et la *gouttière hypob* ascidies. Reste à expliquer le rôle physiologiq physe chez les tuniciers, et M. Julin avoue frai ignorance à cet égard.

Quant au fait que l'hypophyse paraît manque *phioxus*, on peut l'expliquer par l'énorme d antéro-postérieur de la corde dorsale. L'hyp complètement disparu dans le rameau collatéı *cardes*, tandis qu'elle s'est partiellement ma tous les *Pachycardes*.

De son côté, M. L. JOLIET a étudié (1) dans un de tuniciers les pyrosomes, la structure du ga *sac cilié*, appelé aussi par différents auteurs / *tile, organe olfactif, tubercule antérieur*, etc., pond à l'hypophyse des vertébrés.

Le canal nerveux primitif de l'embryon d(n'est pas autre chose que ce sac cilié, et le canal *sous-nervienne*, ainsi que le ganglion proprem procèdent qu'indirectement et n'apparaissent qu' très tardive. Le pyrosome serait donc une ascid et le canal neural des larves d'ascidies, ainsi q cérébrale, qui n'en est qu'une partie, pourraient dans le pyrosome, représenter l'ébauche du glande sous-nervienne.

Pour ceux qui voient dans cet organe un oı tion, il faut chercher ses nerfs au fond du can glande, qui ne serait peut-être qu'un organe (plifier les sensations. Dans tous les cas, ce n'e gane excréteur, car le mouvement des cils vib rigé vers le canal, et en répandant des particul Chine dans l'eau, on voit que le courant produ est dirigé vers le fond de la fossette où toutes colorées sont bientôt accumulées.

M. JOHN A. RYDER a étudié (2) au laboratoire expérimentale établie par la commission de

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, séance du 2
(2) *The American Naturalist*, février 18

Cherrystone dans la presqu'île orientale de la
développement d'un très petit poisson cyprino-
busia patruelis (Baird et Girard), qui vit dans
u des hauteurs et qui n'avait pas encore été
latitude aussi septentrionale, la plupart des es-
re étant sub-tropicales et propres aux Antilles.
nde majorité des membres de cette famille, le
sommets », comme l'appellent les Américains,
'est-à-dire que l'incubation est ovarienne.
en 1844, avait déjà signalé (1) ce mode de re-
r une espèce de la Guyane (*Pœcilia surinamen-*
lement d'après des exemplaires conservés dans
recherches de M. Ryder, faites sur les lieux
près des sujets frais, confirment dans ses points
travail de Duvernoy, tout en le complétant
rt histologique.
ulte du *Gambusia*, qui mesure à peine 3 centi-
ng, a la nageoire anale singulièrement confor-
lée de manière à constituer un organe de copu-
é à porter la laitance jusque dans l'ovaire de la
trois premiers rayons de cette nageoire, dont
long que les autres, sont réunis par une mem-
me de tube terminé par une pointe mousse ; des
crochets recourbés arment ces rayons, et l'on
extrémité deux petites fenêtres qui sont proba-
port direct avec les conduits spermatiques
les. La base de la nageoire forme un cy-
i communique par en haut avec la vessie
colonne osseuse sert-elle à soutenir la na-
facte de la copulation ou donne-t-elle simple-
aux conduits spermatiques? C'est ce dont l'au-
assurer. La vessie natatoire est plus courte et
que chez la femelle ; mais la plus remarquable
tre les deux, c'est que le mâle ne pèse que
mes et la femelle pleine 1030 milligrammes,
s de six fois autant que le mâle.
près de 5 centimètres de long ; elle est, par
n peu plus grande que le mâle. Sa vessie nata-
es deux cinquièmes de la cavité abdominale;
rieure est traversée verticalement par le corps
'élargit, près de son extrémité, en une vessie
rme semblable à celle que l'on trouve dans
beaucoup de poissons. L'ovaire est impair et
occupant toute la longueur du corps, dont il
tié inférieure lorsqu'il est complètement déve-
s sont enveloppés chacun d'un sac ou follicule
ng d'un tronc vasculaire médian ramifié dans
eur de l'ovaire, à la manière d'une grappe de
œuf a, par conséquent, son vaisseau particu-
c commun est lui-même un rameau de l'aorte
nère. C'est donc celle-ci qui fournit les maté-
res au développement de l'œuf et à la crois-
bryon. Sur des coupes convenablement durcies,
les œufs disposés le long du vaisseau et de ses branches comme des grains de raisin, et enveloppés dans les mailles d'un tissu fibreux connectif qui renforce les vaisseaux et entre dans la composition des parois des sacs ovariens.

Les œufs non développés ont moins d'un demi-millimètre de diamètre, mais atteignent près de 2 millimètres à maturité. Chaque œuf est renfermé dans un follicule de Graaff (ovisac, capsule ovarienne, *membrane granuleuse* de von Baer, ou *membrane celluleuse* de Coste). Quand ils sont mûrs, on trouve autour de chacun d'eux un espace vide qui semble résulter de la destruction des couches granuleuses de cellules qui les enveloppaient. Cet espace est rempli d'un liquide qui augmente peu à peu et dans lequel baigne l'embryon. Cet œuf ne montre pas trace de membrane propre — l'auteur insiste sur ce point. — On sait que cette membrane, qui existe dans tous les œufs de poissons dont le développement a lieu dans l'eau, est généralement perforée d'un ou de plusieurs trous ou micropyles pour l'entrée des spermatozoïdes. Elle fait défaut ici, et il est probable que l'absence de cette membrane, ou *zona radiata*, est la règle chez toutes les espèces vivipares. Les préparations les plus minutieuses n'ont pu réussir à en montrer la moindre trace à M. Ryder. Il semble évident à l'auteur que, dans le cas du *Gambusia* vivipare, une telle membrane est inutile ou même nuisible, puisque l'embryon n'est mis en liberté dans l'eau que lorsqu'il n'a plus besoin de cette enveloppe protectrice, de la même manière que les autres jeunes poissons au sortir de l'œuf.

Le tissu assez compliqué qui forme la paroi du follicule ovarien est parcouru par un réseau très riche de capillaires sanguins qui se réunissent ensuite pour former une veine qui suit le trajet de l'artère ovarienne médiane et ramène finalement le sang au cœur par le canal de Cuvier. Ce réseau sanguin fournit à l'embryon de l'oxygène et emporte l'acide carbonique résultant de sa respiration : il remplit ainsi le même rôle que le placenta des mammifères. La principale différence, c'est que le développement a lieu ici dans l'ovaire et non dans l'utérus, et il n'y a pas de véritable placenta reliant le fœtus à la mère, puisque l'embryon du *Gambusia* flotte librement dans un liquide par l'intermédiaire duquel se font les échanges gazeux et nutritifs : les branchies sont, du reste, déjà développées dans le jeune poisson. La ressemblance, c'est que, dans les deux cas, il n'y a pas de communication vasculaire *directe* entre le fœtus et la mère : dans les deux cas, les échanges gazeux se font de la même manière. Il n'en est pas de même des échanges nutritifs : le jeune poisson n'emprunte pas directement sa nourriture à la mère, comme chez les vertébrés placentaires ; il ne fait que s'incorporer le protoplasma mis en réserve dans les enveloppes de l'œuf. Il est possible cependant, si l'on en juge par la grande taille de certains poissons vivipares au moment de leur naissance, comme chez les *Embiotoca*, qu'il y ait des exceptions à cette règle et qu'il existe dans certains cas un or- analogue, par son rôle, au placenta.
asculaire qui entoure chaque follicule
du *Gambusia*, on voit une large ou-

nces naturelles, 3e série, t. Ier.

verture circulaire ou ovale qui s'agrandit avec l'œuf et qui représente vraisemblablement le micropyle des œufs à membrane propre, car on comprend difficilement comment les spermatozoïdes pourraient pénétrer par une autre voie. L'auteur appelle cette ouverture *foramen folliculare :* elle met l'ovisac en communication directe avec la cavité ovarienne.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans toutes les phases du développement de l'œuf et de l'embryon : c'est un sujet qui se prête difficilement à l'analyse. Nous dirons seulement que l'auteur se sépare de la plupart des embryologistes en admettant qu'avant que l'embryon soit complètement formé, il se développe autour du disque germinatif un espace, la *cavité de segmentation,* rempli de liquide et qui s'accroît avec le disque à partir du moment où celui-ci se transforme en blastoderme, pour ne plus disparaître qu'après la naissance du jeune poisson. Cette cavité existe aussi dans les genres *Cybium, Parephippus, Gadus, Elacate* et *Syngnathus,* et probablement, d'après l'auteur, dans la majorité des téléostéens; mais, pour bien la voir, il ne faut pas se servir d'agents qui durcissent les tissus et déforment ou oblitèrent la cavité de segmentation. Ce caractère distinguerait l'œuf des téléostéens de celui des autres vertébrés.

L'accélération du développement est fort remarquable chez le jeune *Gambusia.* Chez l'embryon encore enfermé dans le follicule ovarien, tous les organes, y compris les os (encore cartilagineux), sont aussi développés que dans une jeune alose éclose depuis trois semaines ou davantage; les intermaxillaires et les pièces pharyngées portent des dents, les ouïes recouvrent les branchies, les écailles se montrent dans les follicules de la peau, et les nageoires, sauf la ventrale, ont déjà le même nombre de rayons que chez l'adulte, alors que le sac vitellin n'est pas encore complètement résorbé. Le développement des écailles et des rayons des nageoires est surtout remarquable et bien exceptionnel parmi les poissons; le cerveau est également très développé; en un mot, le jeune *Gambusia* vient au monde aussi avancé que les aloses, les maquereaux ou les morues âgées de six semaines.

De cette accélération de développement, due à une gestation prolongée, résulte ce fait que les jeunes sont bien mieux en état de se suffire au moment de leur naissance et que presque tous arrivent à l'état adulte : c'est une compensation à leur petite taille qui les expose à la voracité d'un plus grand nombre d'ennemis. Il faut remarquer, du reste, que chaque femelle ne renferme que vingt-cinq à trente petits, tandis que les autres espèces marines pondent de mille à trois millions d'œufs qui, abandonnés dans l'eau, sans défense, sont en grande partie détruits, de sorte qu'un très petit nombre arrive à maturité, malgré la membrane d'enveloppe très épaisse qui les protège. On ne peut s'empêcher d'admettre que ces modifications dans la nature des enveloppes embryonnaires ont été produites par la sélection naturelle et dans le seul but d'assurer la survivance du plus grand nombre des descendants.

Les véritables affinités des mammifères secondaires et de la première époque tertiaire que l'on a considérés comme

des didelphes sont restées jusqu'à ce jour très tiques ; sur une seule espèce, la sarigue du gyp martre (*Didelphis Cuvieri*), un heureux hasard a de constater la présence d'os marsupiaux. Mai nombre de types plus anciens encore, et qui n connus que par des débris incomplets, présenta ractères si ambigus que beaucoup de naturaliste à se prononcer sur leur véritable nature. — M. E vient de porter la lumière dans cette voie par la de nouveaux fossiles appartenant aux couches (Nouveau-Mexique), et qui sont aussi remarquab grande taille que par leurs caractères franchen piaux.

On sait que ce gisement appartient à l'éocène forme la limite entre le crétacé et le tertiaire. sont très riches en petits mammifères que l'o rapprochés du *Plagiaulax* jurassique de Purbe M. Cope a formé les genres *Catopsalis, Ptilodus* couverte d'une très grande espèce de *Catopsali* lève tous les doutes à cet égard et permet de r plupart de ces types de la famille des Kangourou *didæ*) australiens.

Le *Catopsalis pollux* (Cope) était encore plu le kangourou géant (*Macropus giganteus*) qui at d'un cerf, mais avec d'autres proportions. On seulement ses dents, mais encore son astrag semble à celui des kangourous ; la facette na duite et la large facette cuboïdale que présent indiquent le développement prédominant de ternes et la réduction des doigts internes. En o tèbres caudales sont l'indice d'une grande queu à celle des kangourous.

La mâchoire inférieure, par sa forme, rappel rongeurs; mais les molaires sont tuberculeuses les *Macropodidæ.* — Dans une autre espèce du (*Catopsalis foliatus*), la mâchoire garnie de se semble d'une façon remarquable à celle d'un dont l'ordre de taille des dents serait renversé, vraie molaire étant la plus grande comme chez marsupiaux à régime végétal. En résumé, la r férieure ressemble dans sa partie postérieur *Hypsiprymnus* et *Macropus ;* mais la forme des plutôt celle des rongeurs, au point que M. Cope si l'accroissement de ces dents n'était pas con chez ces derniers.

Le genre *Catopsalis* devra prendre place dan des *Plagiaulacidæ.* Cette famille diffère des *A* en ce que ses représentants n'ont que deux vra inférieures. En général, la quatrième prémolai chante, très grande et quelquefois pectinée com *Hypsiprymnus* et les *Phalangista.* Le genre aust *Thylacoleo* semble se rattacher à cette famill présentée actuellement par les genres *Plagiaul*

(1) *The American Naturalist,* mai, juin et août 18[illegible] et 684.

rre, *Ctenacodon* du jurassique de l'Amérique
dus qui se trouve à la fois dans l'éocène de
mérique ; *Catopsalis* et *Polymastodon* de
ur du Nouveau-Mexique.
nouvelles décrites par M. Cope sont (outre
avons déjà mentionnées) : *Ptilodus Troues-
ediœvus, Polymastodon taoensis.*
odus est remarquable en ce qu'il ne présente
rosse prémolaire tranchante comme dans le
à poche » ou *Thylacoleo carnifex* du pliocène
Hollande, et la ressemblance entre les deux
: qu'on ne peut se refuser à placer ce dernier
mille des *Plagiaulacidœ.*
le les discussions soulevées naguère au sujet
affinités du *Thylacoleo* dont la dentition était
ne M. Owen se crut en droit de lui donner ce
que assez que son créateur voyait dans cet
ivore aussi bien armé que le lion dont il avait
Falconer, Krefft et Flower soutinrent au con-
ait un herbivore, et ils fondaient cette opinion
lance de forme que présentent les dents du
ec celles des *Hypsiprymnus* qui sont de petits
erbivores. L'examen des nouveaux types dont
été plus haut, et qui se rapprochent du *Thy-*
à M. Cope d'intervenir dans le débat avec
rité. Il fait remarquer que la comparaison
leo et l'*Hypsiprymnus* n'est pas exacte, la
du premier n'étant pas l'homologue de celle
d'ailleurs la série des dents molaires du pre-
émentaire, tandis qu'elle est complète dans
s. On ne peut donc pas conclure d'une com-
incomplète que le régime du *Thylacoleo* était
à celui du kangourou-rat. D'après la forme de
celles du *Ptilodus,* M. Cope estime au con-
r était difficile de se nourrir de feuilles et
ines, comme l'a suggéré M. Flower. La crête
elée de ces dents est faite pour diviser et dé-
urriture bien différente et qui était probable-
ins être mâchée, comme l'indiquent la petite
se atrophiée des arrière-molaires. Il est pro-
petites espèces comme *Ptilodus mediœvus* se
surtout d'œufs qu'elles piquaient avec leurs
isaient avec leurs grandes prémolaires tran-
: aux grandes espèces comme le *Thylacoleo*
pouvaient très bien se nourrir d'œufs de plus
comme ceux des crocodiles, ou bien de ca-
unes animaux vivants. Il s'y joignait peut-être
es fruits pulpeux, comme c'est le cas chez nos
s ; mais il est impossible qu'un animal ainsi
erbivore à la manière des kangourous qui pos-
igue suite de molaires propres à broyer les
ales comme celles de nos chevaux et de nos

aissances paléontologiques actuelles il résulte
type des *Plagiaulacidœ* a disparu de bonne
part des deux continents, puisqu'on ne l'y
trouve plus dès le milieu de l'époque éocène, mais qu'il s'est perpétué en Australie presque jusqu'à nos jours comme le *Thylacoleo* pliocène en est la preuve.

M. le docteur Alfred Nehring, de Berlin, s'occupe depuis plusieurs années de la faune quaternaire de l'Europe centrale (1). Il s'est surtout appliqué à déterminer avec exactitude les débris, souvent si incomplets, des petits vertébrés que l'on rencontre dans les gisements modernes, en les comparant minutieusement avec les espèces voisines qui sont encore vivantes. Il a pu dresser ainsi des listes très complètes et très exactes des mammifères, oiseaux et reptiles que l'on trouve dans les cavernes, les brèches osseuses et le diluvium de diverses contrées de l'Allemagne. La plupart de ces animaux appartiennent à des espèces encore vivantes pour le plus grand nombre dans les mêmes localités; d'autres ont émigré vers le nord, comme le renne (*Cervus tarandus*) et l'élan (*Cervus alces*), ou vers le sud, comme le lion (*Felis leo spelœa*) et la hyène (*Hyœna crocuta spelœa*), ou vers l'est, comme les spermophiles (*Spermophilus Eversmanni* ou *altaïcus*), les saïgas (*Antilope saïga*) et les gerboises *Alactaga jaculus*).

M. le docteur Nehring a démontré que les restes décrits par M. Giebel sous les noms de *Dipus* et *Alactaga geranus* ne différaient pas spécifiquement de l'alactaga (*A. jaculus*), qui vit encore dans le sud de la Russie et dans la Tartarie. Cette espèce a été trouvée sur plusieurs points en Allemagne, à Géra, et près de Westeregeln, où M. Nehring a pu recueillir dix-sept exemplaires dont deux étaient des jeunes, ce qui indique que l'espèce vivait en troupes à cette époque comme aujourd'hui.

Parmi les espèces qui n'existent plus en Allemagne, on peut encore signaler les suivantes : *Ovibos moschatus, Hystrix cristata* (*hirsutirostris*), *Equus* de plus petite taille que le *Caballus* (peut-être l'*Hemionus?*) et, parmi les oiseaux, une espèce de vautour qui se rapproche du *Vultur cinereus,* qui se montre encore accidentellement en Allemagne.

Les tableaux comparatifs de ces diverses espèces, que M. Nehring a dressés avec beaucoup de soin, seront très utiles aux paléontologistes qui s'occupent de la faune quaternaire, en raison de la grande exactitude et de la précision extrême de ses déterminations spécifiques, qualité qui se rencontre assez rarement dans les travaux de ce genre.

M. le docteur J. Anderson, directeur du muséum de Calcutta, vient de nous adresser le premier volume du *Catalogue des mammifères* (2) de cette riche collection fondée naguère par le naturaliste Blyth et qui s'est sans cesse accrue depuis cette époque, et surtout depuis que le musée de la

(1) Voyez : *Archiv für Anthropologie,* X, p. 359-398; XI, p. 1-24; — *Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt,* XXIX, part. 3; — *Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft,* 1880, p. 468, etc., etc. — Voyez aussi : *Jahrbuch für Mineralogie,* 1878-1882.

(2) *Catalogue of Mammalia* [illegible] *Museum,* part. I, *Primates, Prosimiæ, Ch*[illegible] de 225 pages, 1881.

Société asiatique du Bengale (titre qu'il portait à l'origine) est devenu la propriété du gouvernement colonial de l'Inde anglaise (en 1865). Ce catalogue, rédigé avec soin, marque un progrès considérable sur les publications précédentes du même auteur, et notamment sur ses *Recherches anatomiques et zoologiques à la suite des deux expéditions dans le Yunnan* (1878).

Un grand nombre d'espèces que l'auteur avait précédemment considérées comme nouvelles sont réduites à leur véritable valeur et rangées comme synonymes, ou comme simples variétés locales, à la suite d'espèces plus anciennement connues. On ne peut que féliciter l'auteur d'être entré franchement et courageusement dans cette voie, dont la nécessité s'impose avec tant de rigueur en raison de l'encombrement inquiétant et du désarroi qui règnent de nos jours dans la zoologie descriptive. C'est un exemple que M. Anderson donne, du fond de l'Asie, à beaucoup de naturalistes européens, et que la plupart malheureusement ne suivront pas, car il semble plus facile, à notre époque, d'encombrer sans cesse la science de quelques noms nouveaux, que de revenir sur des erreurs de jeunesse et de rectifier ses errements passés.

Quoi qu'il en soit, dans l'ordre des *Primates*, M. Anderson est disposé à regarder l'orang de Sumatra (*Simia Abelii* ou *S. bicolor*) comme spécifiquement distinct de celui de Bornéo (*S. satyrus*). Il y aurait donc deux espèces de singes anthropomorphes en Asie, comme il y en a deux en Afrique. Le *Simia Abelii* ou *S. giganticata* de Pearson aurait un crâne beaucoup plus massif qu'aucun de ceux du *S. satyrus* que possède le musée indien ; le museau est aussi plus développé, et la saillie des canines énorme ; il y a une crête sagittale très élevée, et la mâchoire inférieure est aussi plus forte que celle de l'orang de Bornéo ; en un mot, l'orang de Sumatra représenterait en Asie la forme du *gorille*, et celui de Bornéo la forme du *chimpanzé*. Malheureusement, le musée de Calcutta ne possède encore qu'un seul crâne complet de la forme de Sumatra, et il est difficile de décider la question sur un si petit nombre de matériaux.

Les genres asiatiques gibbon (*Hylobates*) et semnopithèque sont, comme on le conçoit facilement, plus richement représentés dans le musée de Calcutta que dans aucun autre ; aussi M. Anderson a-t-il pu réduire le nombre des espèces du premier genre à cinq, et celles du second à seize, bien qu'un très petit nombre de types fassent défaut à cette belle collection. La revision des macaques (*Macacus*) asiatiques, dont la détermination est si difficile, attirera aussi tout spécialement l'attention des mammalogistes.

L'ordre des insectivores tient, sous tous les rapports, une large place dans ce volume. L'Inde et les régions voisines, y compris les îles de la Sonde, sont très riches en espèces variées de mammifères de ce type intéressant. Signalons tout spécialement le groupe des musaraignes (*Soricidæ*), dont Blyth et M. Anderson avaient précédemment décrit un grand nombre d'espèces asiatiques. Grâce à des matériaux plus nombreux, ce dernier naturaliste a pu réduire considérablement le chiffre des espèces et donner des renseignements plus précis sur la plupart d'entre elles. Cette p vail de l'auteur sera très appréciée des spécialiste combien les études de micromammalogie son ardues malgré l'intérêt qu'elles présentent sous ports.

Souhaitons en terminant la prompte public lumes qui doivent terminer ce *Catalogue*, dont M. Anderson nous permet d'espérer le rapide Comme celui-ci, ils seront accueillis avec faveu turalistes de tous les pays.

M. le docteur Réguis, de Marseille, vient d volume de plus de 400 pages, enrichi de figu texte (1), sur les poissons et les batraciens de l diterranéenne de la France. Ce livre est avant l'auteur l'annonce dans sa préface, une œuvre tion ; mais c'est précisément cette raison qui gretter que M. Réguis n'ait pas jugé utile de chaque espèce sinon une description complète une courte diagnose. Il est vrai que des tableaux dressés avec soin suivant une clef dichotomiq en partie cette lacune et permettent d'arriver ment à la détermination des espèces ; mais la le complément presque indispensable de la mique, c'est un moyen de contrôle qui permet erreurs que les débutants commettent trop aisé sant usage des tableaux synoptiques. L'auteur, donné au chapitre des mœurs tous les développ rables. Les articles qu'il a consacrés à l'*Amph* anguilles, dont l'histoire, si intéressante, est mal connue, même des gens de métier, méritent spéciale. Enfin une courte introduction est dest connaître les principaux faits qui se rattachent et à l'embryologie des vertébrés sans allantoïde culièrement des poissons, en tenant compte de la science moderne.

On ne peut que souhaiter la bienvenue à des l nature qui sont précieux pour l'étude de nos fa Celui-ci n'est que le précurseur de plusieurs latifs à la faune de la Provence ; aussi n'est-il que les encouragements viendront de toute part et la faveur du public l'engagera à persévérer da où il a déjà l'approbation des naturalistes compé

M. Samuel H. Scudder a décrit récemment (2), d'*Archipolypoda*, de grands myriapodes à carap qui se trouvent dans les formations carbonifèr Creek (Illinois), et qu'il considère comme le ty veau sous-ordre, plus voisin des diplopodes qu podes, et comme les précurseurs du premier de ce

(1) *Essai sur l'histoire naturelle des vertébrés de la* ... *tébrés anallantoïdiens* (poissons et batraciens). Un ... seille, 1882.

(2) *Memoirs of the Boston Society of natural his* ... n° 5, p. 143, avec 4 planches et figures dans le texte.

, dont quelques-uns ont près d'un pied de ne générale des Iules ; mais ils sont armés sur de longues épines fourchues qui leur don- étrange et tout particulier. M. Scudder pense bris trouvés dans le carbonifère d'Angleterre r a cru pouvoir rapporter à des crustacés du us, ainsi que la prétendue chenille de *Satur-e*), décrite par Westwood dans le livre de insectes fossiles d'Angleterre, en 1845, lacés dans ce même sous-ordre de myria- que l'auteur caractérise de la manière sui-

RIAPODES : *sous-ordre* des ARCHIPOLYPODES. — e, plus large vers le milieu de la moitié ou du ; les appendices céphaliques naissant d'un les segments suivants composés chacun d'une et de deux plaques ventrales ; la plaque dor- en la même longueur sur le dos et sur les ouvre presque entièrement, privée de *fora-ria* et divisée en une partie antérieure saillante postérieure aplatie, la partie antérieure étant ngées longitudinales d'épines ou de tuber- pes ventrales occupent toute la région ven- de ces plaques porte une paire de longues , et en dehors de ces pattes de grands stig- ture est transversale.

lypodes connus jusqu'ici rentrent dans la *oberidæ* qui renferme les genres *Acan-eria* (*Eurypterus?* ou *Arthropleura ferox* de *pes*, *Eilepticus*. — Le premier est le plus raison de sa grande taille et de la singulière ses épines chitineuses. Qu'on se représente sque à qui son corps hérissé donnerait va- ct d'une chenille poilue. La première espèce *radiei*, Scudder) a été, en effet, décrite par le nom de « chenille » (*Caterpillar*), dans les *England* de Brodie (XVII, 105, pl. 1, fig. 11), en *antherpes major* de l'Amérique du Nord, les marquables par leur complication : elles sont ur extrémité et de plus insérées à leur base de manche dentelé qui leur donne l'aspect placée dans son bougeoir et munie de sa

est accompagné de trois belles planches qui les espèces de cette famille, et de plus d'une e l'*Acantherpes major* que l'on a représenté — où l'auteur suppose qu'il pouvait nager ngues pattes — pour grimper au tronc d'un au milieu d'un paysage de l'époque carboni-

HENRY C. MAC COOK a étudié avec autant de tience la disposition des toiles d'une araignée aux environs de Philadelphie, et qui est une l'*Epeira* (*E. radiosa*), remarquable, comme res, par l'instinct qu'elle ' la disposition de son piège (1). Des figures au trait accompagnent ce travail et montrent l'araignée et sa toile dans les diverses circonstances que l'observateur a notées avec une grande sagacité. Il a suivi, littéralement à la loupe, le travail du tissage de la toile primitive et celui des réparations que nécessite la capture de chaque insecte. Au lieu de construire une toile orbiculaire régulière comme celle de l'*Epeira domiciliorum*, cette nouvelle espèce tisse une toile formée de triangles ou de secteurs bien distincts, chaque secteur étant composé de plusieurs rayons croisés en spirale, et réunis les uns aux autres par des lignes croisées en spirale suivant le même procédé. En outre, le centre est attaché par un fil à quelque point fixe, tel qu'une roche, une plante ou le sol même. Lorsque cette toile est lâche, elle est plane ou à peine cintrée comme un parapluie japonais ; mais au moyen du raccourcissement du fil central dont nous avons parlé, l'araignée peut la tendre à volonté et la transformer en un piège en entonnoir qui affecte alors la forme d'un parapluie retourné par le vent, et dont le manche serait précisément le fil central. Quand la toile est lâche, l'araignée se tient au milieu ; au contraire, quand elle veut la tendre, elle se place à l'extrémité du fil central qui représente le manche et le raccourcit plus ou moins, en gardant le peloton entre ses pattes.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans tous les détails du travail de l'araignée. Nous dirons seulement que dans la construction des secteurs de sa toile, particulièrement quand il s'agit de la réparer, elle imite l'araignée à triangles (*Hyptiotes cavata*) dont l'industrie a été précédemment décrite par Wilder. Au contraire, considérée dans son ensemble, cette toile est une imitation de celle de l'*Epeira domiciliorum*, car la toile de l'*Hyptiotes* n'a qu'un secteur et l'*Epeira radiosa* en construit au moins quatre reliés ensemble. Il semble donc que cette espèce ait profité de l'expérience des deux autres pour construire un piège beaucoup plus parfait et plus compliqué. — L'auteur est un arachnophile passionné et convaincu qui décrit avec amour les mœurs de ces animaux, objets de répulsion pour le commun des mortels. Parlant d'une petite caverne dans laquelle cinq ou six espèces différentes de ces arthropodes sanguinaires avaient établi leurs embuscades, il s'écrie avec enthousiasme : « Il est impossible de se figurer un plus charmant tableau (*a more charming habitat*) ! »

Dans les environs de Santa-Fé du Nouveau-Mexique et, plus au nord, dans cette région du Colorado qu'on appelle le *Jardin des dieux*, on trouve une espèce de fourmi (*Myrmecocystus melliger*) qui produit, comme son nom l'indique, une substance sucrée analogue au miel, et dont l'auteur du précédent mémoire a pu étudier les mœurs et l'instinct social (2).

(1) *The snare of the* ... *ss of Philadelphia*, part. II
(2) *Proc. Acad.* ... mai 1881, p. 17

M. Mac Cook décrit les nids de ces fourmis comme de petits monticules coniques, situés sur la crête des ondulations de terrain, dans le but évident de les mettre à l'abri de l'humidité. A l'extérieur, ce sont de petits amas de sable, dont les plus grands ont trente-deux pouces de circonférence sur trois pouces et demi de haut. Au centre est une ouverture en forme de canal ayant environ trois quarts de pouce de diamètre. Au milieu du monticule dans une sorte de chambre voûtée, on trouve les fourmis à miel dont le ventre gonflé et arrondi a le volume d'un grain de raisin, et qui sont attachées par les pattes aux parois de la voûte. A travers la peau amincie du ventre on voit le miel qui le distend et qui est de couleur ambrée. Quoi qu'on en ait dit, ces fourmis ventrues ne sont pas incapables de se mouvoir : on en voit qui sortent du nid et viennent se promener à la surface du sol. Toutefois, ce ne sont pas évidemment ces fourmis grasses qui élaborent elles-mêmes le miel. Il n'est pas fourni non plus par des pucerons, dans cette saison du moins. Ce sont les ouvrières seules qui vont le chercher, et cette espèce a des habitudes exclusivement nocturnes.

C'est au commencement de la nuit que l'on voit de longues colonnes de ces fourmis jaunes se diriger vers les chênes qui s'élèvent dans les environs (*Quercus undulata*) et c'est aux galles que l'on trouve sur les branches de ces arbres qu'elles empruntent la liqueur sucrée. Ces galles sont produites par une espèce de *Cynipidæ* dont la larve se développe dans une cellule située à l'intérieur ; extérieurement, elles sont d'une belle couleur rouge.

Les fourmis ne quittent pas le nid sans y laisser un poste nombreux qui veille toute la nuit et en barre l'entrée jusqu'au retour de l'expédition.

Le sirop extrait du miel de ces fourmis est très agréable au goût et possède une odeur qui rappelle le sirop de scylle. Évaporé, il ne montre pas trace de cristallisation et se prend en une masse gommeuse très hygroscopique. Son analyse chimique a donné la même composition que celle du sucre de raisin ou glucose : $C^{12}H^{14}O^{14}$. Les Mexicains et les Indiens l'utilisent très bien, mais il est peu probable que l'industrie en retire jamais un profit sérieux.

L'architecture intérieure du nid est assez compliquée en raison des nombreuses galeries qui le traversent. Dans une chambre spéciale se trouve la reine, continuellement entourée d'une garde du corps qui entrave tous ses mouvements. Si par grand hasard elle échappe à ses surveillants, on voit bientôt une *ouvrière-major* se mettre à sa poursuite, la saisir avec ses mandibules et la ramener dans sa chambre. Elle dépose ses œufs au milieu de cette assistance qui, suivant l'expression de l'auteur, l'entoure comme un professeur dans sa chaire. Les œufs sont immédiatement enlevés par les petites ouvrières.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans la description de tous les scènes de mœurs observées entre les différents membres de ces petites sociétés. Nous dirons seulement que les ouvrières veillent sur les fourmis à miel, les *rotondes* (*rotunds*), comme il les appelle, beaucoup plus que sur les larves. Il est évident qu'elles sont considérées par les membres actifs de la communauté comme aussi dép[...] la reine, les femelles vierges, les mâles et les l[...] leurs mouvements sont contrôlés, évidemment [...] de protection.

Quelle est donc l'utilité de ces fourmis à miel [...] véritables *vaches à lait* (ou plutôt à *sucre*), dest[...] nir des provisions de bouche à la fourmilière. [...] *alvéoles vivants*, dans l'estomac desquels les [...] posent le miel, de la même manière que les abei[...] leur miel dans les alvéoles de leur ruche. Re[...] vierges, mâles et larves sont également incapa[...] cher leur nourriture, qui leur est fournie par l[...] Or il faut des provisions pour l'hiver ou la saisc[...] C'est là le but des *rotondes*. C'est par régurgi[...] miel leur est fourni par les ouvrières, et c'est p[...] tion également qu'elles le restituent au fur et à [...] besoins. La description du canal digestif, qui [...] ment adapté à cette régurgitation, et les cara[...] matiques de l'espèce terminent cet important [...] notre analyse ne peut donner qu'une idée trè[...] Un grand nombre de figures, tracées de mai[...] illustrent les mœurs et l'anatomie de cette cur[...]

VARIÉTÉS

L'usage du tabac dans l'armé[e]

Le numéro du 1er juillet de la *Revue* contien[...] discours prononcé par M. Bouley (de l'Institut) [...] tion des récompenses décernées par la *Société* [...] *du tabac*. On y voit avec quelque surprise que [...] de l'instruction publique et de la marine s'y étai[...] senter officiellement.

Le gouvernement est-il donc un adversaire [...] l'impôt énorme qui pèse sur cette denrée n'aur[...] sard, qu'un but de moralisation ? Est-il destiné [...] vice ou à l'exploiter ? Dans ce dernier cas, il [...] fort bien que le ministère des finances n'ait pas [...] circonstance. Mais que devient alors la solid[...] exister entre les membres du cabinet ?

Si, au contraire, on admet que les 352 mill[...] contributions indirectes ont encaissés l'année [...] présentent une conquête faite sur le monstre, [...] ment était admirablement à sa place sur l'estra[...] amphithéâtre de la Sorbonne. Mais quelle figur[...] pourtant le ministre de la guerre ? Quel acc[...] trouvé dans cette réunion ?

Car, enfin, il est franchement l'allié de l'enn[...] ment et sans atténuations possibles ; il pouss[...] mation ! Le soldat reçoit tous les dix jo[...] *tabac de cantine*, au prix extrêmem[...] times. Le gouvernement fait des [...] armée la denrée funeste, ou, d[...] faire de bénéfices avec les tro[...]

un moyen pour l'administration des manufac-
it d'utiliser les déchets de la fabrication et
les côtes, les râclures et tous les bas côtés.
pas seulement des sacrifices d'argent. En ce
tion contre la *paperasserie militaire,* on oblige
oir, pour la délivrance des bons de tabac, une
assez compliquée.
, on affecte les locaux les plus sains et les plus
et des fortins à loger, en cas de mobilisation,
visionnements de cigares pour les officiers, de
troupe, attendu qu'on en considère l'usage
cellent palliatif à la diminution des vivres, à la
la nourriture imposée à la garnison.
l de Saint-Arnaud écrivait de Varna, le 31 août
dant de l'armée :

porté du tabac pour les troupes? C'est très important,
assurément le meilleur auxiliaire que nous puissions
ontre l'invasion nostalgique et contre les misères du

l faut bien le dire, a de nombreux partisans dans
Prusse, la pipe est réglementaire ou peu s'en
officier la fume en présence d'un général, en
points sur une cible; les factionnaires font
ance, on y met plus de façons : il n'est pas
dat se promène dans la rue, la pipe à la
veur ne lui est accordée, dans le service, que
, et encore par pure tolérance.
d'officiers pensent qu'il est bon, au contraire,
cette habitude et le général de Brack a écrit tout
sur ce sujet dans son célèbre *Traité des avant-*

tâcher de donner le goût de la pipe au cavalier léger.
ce qu'elle le tient éveillé.
ne distraction secondaire qui, loin d'éloigner le cava-
ice, l'y attache et le lui rend moins pénible. Elle en-
inutilité du temps et de la pensée et retient l'homme
s de son cheval. Pendant qu'on y fume sa pipe, assis
e foin ou d'herbe, personne ne s'avisera d'ôter la nour-
heval pour la donner à un autre; on est sûr qu'il
reçoit pas de coups de pied; les provisions de sa be-
s volées; puis on s'aperçoit des réparations à faire à
ent, de la mauvaise assiette de son paquetage, etc.
d'ennuyer le cheval d'un camarade, et ce camarade,
dez service, va chercher de l'eau, du fourrage, des
avez besoin.
lever la grand'garde arrive; vous partez. Là le som-
interdit. De quelle ressource n'est pas alors la pipe,
sommeil, hâte les heures, rend la pluie moins froide,
moins poignantes, etc.!
de longues marches de nuit, après la fatigue d'une
ces marches où le sommeil, en vous accablant, est
table, invincible, et cause de nombreuses et graves
x, rien ne vous tient mieux éveillé que l'usage

porter un briquet
nous allumons
es en cam-
n'ale

de relation fraternelle; prêtée dans certains cas, elle devient un secours.

Quoi qu'en disent Aristote et sa docte cabale, fumez et faites fumer vos chasseurs.

Ainsi donc le tabac est un agent de moralisation, un excitant, un calmant : tout à la fois. On comprend qu'avec de telles idées on ait cru bon d'en faciliter l'usage aux troupiers. Mais il faut entendre toutes les cloches, et voici le tocsin qui sonne. Le docteur J. Blanchet pousse un cri d'alarme. Écoutons-le :

Médecin militaire, j'ai vu le soldat de près, je lui ai parlé souvent, je l'ai soigné longtemps ; eh bien, mille fois j'ai rencontré des hommes qui n'étaient malades que par l'abus du tabac. Les uns avaient des chancres, des ulcères aux lèvres, à la bouche, à la langue, au nez, des nécroses aux maxillaires, et attribuaient le tout à la pipe, ce qui était vrai dans beaucoup de cas. D'autres souffraient horriblement de gastralgies, de gastrites, d'entérites et devaient ces maux multiples à l'abus du tabac. Plusieurs, enfin, avaient du vertige, de l'hébétude, de l'engourdissement, de la folie passagère, résultat de l'abus du tabac.

Pas un de nos médecins militaires ne niera ces faits; mais comment priver l'armée de tabac? Cela est impossible, aussi je ne veux que constater un état de chose pénible, incurable; cependant si les chefs fumaient moins, s'ils montraient moins cette habitude en face du soldat, s'ils punissaient un peu sévèrement ceux qui fument et dans les cours et dans les chambrées, en un mot, dans les endroits affectés spécialement au régiment, peut-être obtiendraient-ils quelques bons résultats. Ils auraient pour le sûr moins de malades, plus d'hommes sains, capables, de meilleurs troupiers.

La société, par suite, s'en ressentirait ; nos villes, nos campagnes seraient moins infectées, car tout vieux soldat est forcément un vieux fumeur, un fumeur endurci.

Qui trompe-t-on ici, ou plutôt qui se trompe? Est-ce le général? Est-ce le médecin? Il faudrait pourtant tirer la chose au clair. Si le tabac est inoffensif, s'il procure de doux passe-temps à ceux qui le fument, et de beaux budgets à ceux qui ont le monopole de sa vente, pourquoi le gouvernement se fait-il représenter auprès la Société contre l'abus du tabac?

Si le tabac est nuisible, pourquoi le vendre à perte à une catégorie privilégiée de la nation, aux jeunes gens qui prendront l'habitude d'en faire usage? Parce que, répond-on, ce n'est pas l'usage qu'il faut proscrire, mais seulement l'abus. Mais n'est-il pas vrai qu'il ne faut pas même donner le goût des mauvaises choses? On commence bien par de petites doses ; mais du jour où ce qui était un passe-temps deviendra un besoin, on pourra regretter de l'avoir créé. Il ne faut pas oublier que l'armée d'aujourd'hui, c'est tout le monde. Il faut se le rappeler, d'autant plus que le mélange des riches et des pauvres sous le même uniforme n'est peut-être pas aussi moralisateur que d'aucuns le prétendent. Manger à la même gamelle, c'est assurément conforme aux sains principes égalitaires. Mais voir les autres manger à la cantine, tandis qu'on en est réduit à la gamelle, c'est moins sain et moins égalitaire. Ces contrastes sont dangereux.

convoitises ne peuvent manquer de paraître aussi,
soldat libéré, rentrant chez lui, compare le bien-
ouissait dans sa caserne avec la vie dure qu'il

lui faut mener. Que de facilités on lui a données, auxquelles il lui faudra renoncer, et surtout que d'habitudes on lui a fait prendre, qu'il souffrira de ne plus pouvoir satisfaire ! L'ancien sous-officier qui voyageait en seconde, à quart de place, se résignera sans doute à monter dans un wagon de troisième, au prix du plein tarif. Mais le soldat qui fumait pour neuf sous de tabac par mois se résoudra-t-il à y renoncer? A supposer qu'il diminue sa consommation, et qu'il la restreigne à 240 grammes au lieu de 300, c'est une dépense mensuelle de 3 francs qu'il aura à faire. Si, en dehors de la question d'argent, l'usage du tabac est vraiment dangereux, qu'on évite de le répandre dans le pays.

La *Revue* compte assez de lecteurs dans l'armée et dans le corps médical pour que la question soulevée puisse être résolue. Il suffit de l'avoir posée en faisant ressortir la contradiction qui existe dans l'attitude des différents ministères.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 11 SEPTEMBRE 1882.

NÉCROLOGIE. — M. *le Président* annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de M. LIOUVILLE, membre de la section d'astronomie, décédé le 8 septembre 1882, et s'exprime en ces termes :

« L'Académie est cruellement frappée; elle a perdu un de ses plus anciens membres, qui fut un des plus brillants. M. Liouville, que la maladie tenait éloigné de nous depuis quelque temps, est mort subitement vendredi dernier 8 septembre. Nous venons de rendre les honneurs funèbres à notre illustre confrère. Sur la tombe, M. Faye, au nom de l'Académie, de la Faculté des sciences de Paris et du Bureau des longitudes, a rappelé les principaux traits de la noble carrière scientifique de M. Liouville. Deux discours ont encore été prononcés : l'un par M. Laboulaye, de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, administrateur du Collège de France; l'autre par le représentant de l'École polytechnique. Le monde savant est profondément affecté de la perte si regrettable qui l'atteint; interprète du sentiment général de l'Académie, je lève la séance (1). »

— M. *le président* donne lecture d'une dépêche de M. le docteur Prévost, annonçant à l'Académie la mort de son éminent correspondant, M. *Émile Plantamour*, directeur de l'Observatoire de Genève, dont elle recevait naguère des travaux dont l'importance et la précision ajoutent encore aux regrets que cette perte inspire aux amis de la science.

COMMUNICATION. — M. *Edm. Becquerel* informe l'Académie que l'inauguration de la statue de son père aura lieu à Châtillon-sur-Loing, le 24 septembre.

PHYSIQUE. — M. *Govi* adresse à l'Académie deux opuscules intitulés *Alcune lettere inedite di Galileo Galilei* et *Intorno alla trasformazione della elettricita ordinari[a] voltaiche e sulle applicazioni di queste corrent[i]*

Le premier de ces opuscules contient six le[ttres] de Galilée, dont cinq adressées au cardinal Fr[...] mée, et une à Raphaël Staccoli, auditeur au [...] eaux à Florence. Les cinq premières sont tirées [...] thèque ambroisienne de Milan; la dernière, de [...] Florence. Quoique ces lettres n'offrent pas un [...] scientifique, elles peuvent servir à fixer quelqu[...] vie de Galilée, et M. Govi en a profité pour y ajou[ter ...] très riches en renseignements sur Galilée, sur [...] dants et sur les éditions de quelques-uns de [...]

Le second opuscule se rapporte à des expérie[nces ...] formation de l'électricité de tension en courar[...] M. Govi, en décomposant l'eau à l'aide d'une p[...] de Holtz, est parvenu à obtenir en trois minute[s ...] cube de mélange explosif. Par le courant tir[é ...] machine, il a fait vibrer une sirène de Fromen[t ...] spectres magnétiques, donné naissance à de tr[...] celles, en interrompant le courant par une [...] allumé entre deux petits charbons un véritable [...] et fait fonctionner une bobine Ruhmkorff, qui [...] de la sorte de très belles étincelles et illuminer [...] tubes de Geissler.

— M. *Langley* communique à l'Académie le[s] résultats obtenus en 1881 par une expédition é[...] servatoire d'Alleghany, aux frais d'un habitant [...] Une des études projetées était une détermina[tion] de la quantité de chaleur envoyée par le so[leil] (constante solaire), et incidemment les lois d'a[...] rayons solaires par notre atmosphère.

L'expédition se rendit au mont Whitney, do[...] presque aussi élevé que celui du mont Blanc, [...] gion la plus sèche et la plus déserte de la Calif[ornie ...] nale.

On peut conclure de ces dernières reche[rches ...] toute l'énergie qui vivifie le monde, un quart [...] trouve dans le champ familier du spectre visibl[e ...] violet; les trois autres quarts existent dans [...] région infra-rouge sur l'extension de laquelle [...] l'effet de la distorsion du prisme) des id[...] nées.

La distribution de l'énergie dans le spectre v[...] confirme le fait, bien reconnu maintenant, [...] maxima se trouve dans l'orangé; les interr[...] pour la plupart, des lignes de Fraunhofer insig[...]

MÉTÉOROLOGIE. — M. *Hennessy* rappelle qu'il [...] puis longtemps la supériorité de l'eau sur les [...] riaux de la surface terrestre relativement a[...] d'absorption et de diffusion de la chaleur solai[re].

Les propriétés dont il s'agit sont la grand[...] l'eau pour la chaleur, sa perméabilité pour l[...] mineux de la chaleur, son imperméabilité po[...] obscurs et enfin sa mobilité. Il a été établi par l[...] de Pfaundler que la plupart des sols ont seule[...] pacité thermique voisine de 0,25. Ainsi, pend[...] chaleur acquise par le sol pendant le [...] ment vers les espaces stellaires, et [...] immobilité, ne peut laisser transp[...] ses particules, la chaleur des pa[...] régions de la superficie de la t[...]

(1) Nous avons publié, dans le dernier numéro de la Revue, les discours prononcés aux funérailles de M. Liouville par MM. Faye, Laboulaye et Mercadier.

auxquels M. Hennessy est parvenu peuvent
me il suit :
l sous l'influence du soleil est de rejeter la
les régions supérieures de l'atmosphère et les
lanétaires, et ainsi, quoiqu'il y ait une aug-
sidérable de température dans les couches de
ement superposées pendant le jour, il ne re-
nagasine la chaleur reçue. L'eau a, sous ce
tion beaucoup plus efficace : la chaleur peut y
profondeurs plus grandes que dans le sol, par
nde capacité de l'eau pour la chaleur et de la
re ses pouvoirs sur les rayons lumineux en-
yons obscurs sortant de sa masse.
des conséquences qui résultent de cette théo-
ls terrestres, il y en avait une qui semblait
e à admettre, à savoir que la température de
oréal ne peut être supérieure à celle de l'hémi-
. Il était généralement admis jusqu'ici qu'il y
ce très sensible de température moyenne et
é de température prononcée dans l'hémisphère
idée a surtout prévalu à une époque où le
observations de température faites au sud de
it bien faible par rapport au nombre enregistré
ces derniers temps, un nombre très considé-
ations de la température de la mer et de l'air
ère austral a été fait et recueilli par les ma-
s nations, et notamment par ceux des États-
. Comme résultat de ces observations,
conclusion que la différence de tempéra-
isphères est très petite et que l'hémisphère
i présente la plus grande masse d'eau,
la température la plus élevée, c'est-à-dire
s. M. Hann a donné un résumé des faits ob-
conclut que 15°2 C. est la température des
ères de la terre.

- D'après M. *E. Mer*, les formes aquatiques des
bles présentent, dans leur aspect extérieur et
interne, la plus grande analogie avec les formes
iennes végétant à l'obscurité ou à l'air humide.
ctères doivent-ils être désignés sous le nom de
tiolement, quel que soit du reste le milieu
apparaissent.
t est le résultat de causes multiples d'impor-
, qui peuvent agir à la fois ou isolément. De là
ers dans le phénomène. Lorsque la tige est
ou réduite à un bulbe et que les feuilles sont
lancement nutritif n'exerce qu'une faible in-
ue c'est dans le même organe que se con-
les matières alimentaires. Les rapports de di-
et organe sont seulement modifiés. Le cas le
est celui où les causes d'étiolement sont réu-
nt : ainsi lorsqu'une plante aquatique, munie
feuilles pétiolées, est immergée à l'obscu-
rencontre quelquefois dans la nature, par
premières feuilles qui apparaissent au prin-
de *Potamogeton natans* situés dans les
ait quelle longueur démesurée atteignent

[illegible]

l'épaule, c'est-à-dire l'ablation du bras avec l'omoplate et une partie de la clavicule. Les dangers de cette opération consistent : 1° dans la perte abondante de sang veineux ; 2° dans la possibilité de l'entrée de l'air dans la veine axillaire ; mais ces accidents ne sont pas infailliblement mortels. Chez le malade opéré, il y a eu une syncope et un état asphyxique avec écume aux lèvres, puis le malade est revenu à lui. L'opération a eu lieu le 19 juin, et la plaie a été tout à fait cicatrisée le 19 août.

Viticulture. — M. *Henneguy* a constaté que la situation phylloxérique de la région de Béziers s'est considérablement aggravée. La marche du fléau a été très rapide, et bon nombre de propriétaires réfractaires aux traitements insecticides s'aperçoivent que les engrais seuls ne peuvent sauver les vignes.

La plupart des vignes des environs de Béziers qui, l'année dernière, présentaient une belle verdeur et étaient chargées de raisins, ont maintenant leurs feuilles jaunes et leurs sarments très courts ; la récolte sera de beaucoup inférieure à celle de l'an passé, elle sera nulle l'année prochaine.

— M. *J. Maistre* constate que les vignes traitées, indépendamment du sulfocarbonate, par des arrosages à l'eau de suint tous les quinze jours en toute saison, ont donné d'excellents résultats. Il croit que, pour combattre la maladie de la vigne, il faut beaucoup d'eau ; la création du canal du Midi pourra seule sauver les vignes du sud-est.

Mathématiques. — M. *H. Lemonnier* : Sur les conditions pour que deux équations différentielles linéaires sans second membre aient p solutions communes. Équation qui donne ces solutions.

— M. *J. Boussinesq* : Sur la définition des paramètres différentiels des fonctions et notamment de celui du second ordre Δ_2.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaire des principaux recueils de mémoires originaux

Archiv für die gesammte Physiologie (t. XXVIII, fasc. 1, 2, 3 et 4). — *Guillebeau* et *Luchsinger* : Physiologie du système nerveux central des annelés. — Études sur la moelle. — *Luchsinger* : Excitabilité différente de deux muscles antagonistes. — Moelle du lapin au point de vue de la physiologie comparée. — Poisons des extrémités nerveuses terminales. — *Boas* : Limite de discernement des excitations par la méthode des cas vrais et des cas faux. — *Loew* et *Bokorny* : Réactions chimiques réductrices du protoplasma vivant. — *Seegen* : Formation de sucre dans le foie aux dépens des peptones. — *Moschner* et *Grützner* : Physiologie générale des nerfs périphériques. — *Antweiler* et *Breidenbend* : Détermination du sucre de l'urine diabétique par la méthode des fermentations.

— Kosmos (t. VI, fasc. 4, 1882). — *Heinricher* Tératologie au point de vue de la phylogenèse. — *Lacassagne* : La criminalité chez les animaux. — *Breitenback* : Un groupe ethnologique dans le sud du Brésil (province Rio Grande du sud).

— Journal des économistes, *Revue de la science économique et de la statistique* (n° 7, juillet 1882). — *Gustave du Puynode* : La crise financière de la révolution. — *Charles Gide* : Les doctrines économiques de M. Charles Périn. — Impôts arabes de la province de Constantine. — *Maurice Bloch* : Revue des principales publications économiques de l'étranger. — *Lenglet* : La bière, le vin et les spiritueux en Angleterre.

— Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris (mars et avril 1882).— Comptes rendus des séances des 2 mars, 16 mars, 6 avril et 20 avril 1882.

— Revue de médecine (avril 1882). — *H. Marin :* Des rapports qui paraissent exister entre la tuberculose et la scrofulose. — *F. Balser :* Recherches sur la dégénérescence granulo-graisseuse des tissus dans les maladies infectieuses (figures). — *Déjérine :* Sur une forme particulière et curable de myélite centrale diffuse chronique. — *Marie :* Angine de poitrine dans l'hystérie.

— Archives générales de médecine (juillet 1882). — *Duplay* et *Delarabrie :* Du traitement des fractures du fémur par l'extension continue. — *Du Castel :* Cancer de l'iléon. — *Hanot :* Sur la cirrhose atrophique à marche rapide. — *Le Bec :* Des suites éloignées de l'ovariotomie.

— Journal de l'anatomie et de la physiologie de l'homme et des animaux (n° 3, mai-juin 1882). — *Ch. Robin* et *Hermann :* Sur la génération et la régénération des cornes caduques et persistantes des ruminants. — *G. Variot :* Du rôle pathogénique des lésions viscérales et ganglionnaires dans la leucocythémie. — *G. Pouchet :* Sur quelques particularités offertes par le plasma du sang de cheval.

— L'Encéphale, journal des maladies mentales et nerveuses (n° 2, juin 1882). — *B. Ball :* L'empoisonneur Lamson. — *J. Luys :* La folie doit-elle être considérée comme une cause de divorce? — *B. Ball :* De la folie du doute. — *J. Luys :* De l'emploi de l'ergotine dans le traitement des affections cérébrales, et, en particulier, dans certains troubles choréiformes de la faculté du langage. — *B. Ball :* Le crétin des Batignolles. — *Zambaro :* Onanisme avec troubles nerveux chez deux petites filles.

— Archives de zoologie expérimentale et générale, *Histoire naturelle, morphologie, histologie, évolution des animaux* (1882, n° 1). — *Paul Girod :* La poche du noir des céphalopodes. — *Lucien Joliet :* Observations sur quelques crustacés de la Méditerranée. — *Nicolas Christ. Apostolidès :* Anatomie et développement des Ophiures. — *G. Born :* Recherches expérimentales sur l'origine de la différence des sexes. — *Vincent Harris :* Sur la présence de corpuscules de Pacini dans le pancréas et dans les glandes mésantériques du chat. — *Arthur W. Waters :* Sur les bryozoaires cheilostomes fossiles de la province de Victoria (Australie). — *Hartog :* Note sur la nature de l'œil impair des crustacés, par Marens. — *E. Macé :* De la structure du tube des Sabellés.

— The American naturalist (XVI, n° 6, juin 1882). — *Evolution : in memoriam C.-R. Darwini.* — *Alpheus Hyatt :* Transformations des planorbes de Steinheim et remarques sur les effets de la pesanteur, sur la forme des coquilles et des animaux. — *E.-D. Cope :* Sur l'archesthétisme. — *Charles Morris :* Physique organique. — *W.-N. Logkington :* L'ordre de l'univers.

CHRONIQUE

École municipale de physique et de chimie industrielles, rue Lhomond (ancien collège Rollin). — Année scolaire 1882-1883. — *But et organisation de l'école, caractère général des études.* — L'École municipale de physique et de chimie industrielles est destinée à servir de complément aux écoles d'enseignement primaire supérieur et à fournir aux jeunes gens sortant de ces écoles les moyens d'acquérir des connaissances scientifiques spéciales qui leur permettent d'occuper dans l'industrie privée des emplois d'ingénieurs ou de chimistes.

L'enseignement donné à l'École municipale de physique et de chimie aura un caractère essentiellement pratique.

Le cours d'études sera de trois années. Chacune des trois divisions de l'école (1re, 2e et 3e année) comprendra trente élèves.

Les élèves de première année suivront en commun des cours de physique et de mécanique, de chimie théorique et pratique, et de mathématiques.

Après la première année, les élèves se spécialiseront suivant leurs aptitudes et seront divisés en élèves physiciens et en élèves chimistes. En deuxième année, les élèves de chaque catégorie, indépendamment des cours spéciaux qu'ils auront à suivre, passeront chaque jour quelques heures dans les laboratoires de l'école. Pendant la troisième année, les élèves continueront à suivre un ou deux cours par jour; mais la plus grande partie de leur temp aux travaux d'atelier et de laboratoire. Les élèves pl ront, sous la surveillance des préparateurs, la fabric instruments de physique ; les élèves chimistes se recherches de chimie industrielle, à la préparatio tinctoriales, etc.

Les élèves entreront à l'école à 8 heures du mati à 6 heures; ils trouveront une cantine à l'intérieu jeuner.

Chaque élève recevra une indemnité de 50 fran dant les trois ans qu'il passera à l'école.

Les élèves auront à subir tous les mois des exan tières enseignées, avec des notes graduées. Les coe sique et de chimie varieront suivant que les élèves l'une ou à l'autre de ces deux sciences. Les élèves chaque année, n'auront pas atteint une certaine mo pas admis à suivre les cours de l'année suivante.

A la fin de la troisième année, il sera délivré, soi aux élèves qui auront subi les examens de sortie d' tisfaisante, soit des diplômes aux élèves qui se s rement distingués.

Ces derniers élèves pourront être admis à travaille ratoires de l'école après l'achèvement des trois ann glementaires, mais sans recevoir aucune indemnité.

Conditions d'admission. — Les élèves seront admi au nombre de 30, à la suite d'un concours.

Pour prendre part à ce concours, les candidats nationalité française et avoir 14 ans au moins et 1 1er octobre de l'année du concours.

Concours d'admission en 1882. — Le concours d lieu, pour l'année 1882, le mercredi 4 octobre proch

Les candidats devront se faire inscrire avant le 3 3e bureau de la direction de l'enseignement (pavillo cour du Carrousel), à la préfecture de la Seine, d *trois heures;* ils auront à produire leur acte de nais tificat du maire de l'arrondissement ou de la comm micile constatant qu'ils sont de nationalité française

Programme du concours. — Le concours compren écrites et des épreuves orales.

I. — *Épreuves écrites.* — Les épreuves écrites se

1° D'une narration française (lettre ou simple ré sera pris, autant que possible, dans l'histoire de Fra

2° D'une composition de mathématiques comprena distinctes, savoir : une question théorique d'arit question d'algèbre avec arithmétique; une questio géométrie plane;

3° D'une composition de physique;

4° D'une composition de chimie.

Les épreuves écrites dureront deux jours. L'ordre ront lieu les épreuves sera ainsi déterminé : Premier mathématiques. — Soir : narration françaises.

Deuxième jour. — Matin : physique. — Soir : ch

Il sera accordé deux heures pour chacune des épr

Un coefficient *égal* sera donné aux trois compositio tiques, de physique et de chimie. Le coefficient de l çaise sera quatre fois plus faible que celui des é fiques.

L'ensemble des épreuves écrites sera éliminatoire.

II. — *Épreuves orales.* — Les épreuves orales c interrogations sur :

1° Les mathématiques;

2° La physique;

3° La chimie.

La durée de chaque interrogation ne dépasser d'heure.

Les questions sur lesquelles le candidat devra êt ront tirées au sort.

Le coefficient des épreuves orales sera de moitié des épreuves écrites.

Les épreuves écrites et orales du concours d'adm sur les matières suivantes :

I. — *Mathématiques.* — 1° Arithmétique : Numéra opérations) ; divisibilité ; fractions à deux termes et maux; puissances et racines; proportions, progressio Système métrique.

2° Algèbre : Calcul algébrique ; équations du 1 du 2e degré.

plane : Figures égales ; figures semblables ; Aires des
rcle.
s. — Phénomènes fondamentaux de la physique.
: Poids, lois de la chute des corps ; balance, densités ;
quides ; pression atmosphérique, baromètres.
Dilatation des corps par la chaleur ; thermomètres ;
les corps pour la chaleur ; changements d'état des
leur ; fusion, ébullition.
: Phénomènes fondamentaux de l'électricité statique
machines à frottement ; piles.
s. — Combinaisons, décompositions chimiques, mé-
mples, corps composés ; acides, bases, sels ; principes
ture, notation chimique ; étude des métalloïdes : hy-
ne, azote, chlore, soufre, carbone et de leurs princi-
ons.

D'ÉGYPTE. — On sait quelle fut l'activité de l'Institut
Bonaparte avait organisé, on connait les noms des
mbres de cet Institut : Monge, Berthollet, Fourier,
Conté, Girard, Desgenettes, J.-B. Say, Nouet, Champy,
naison, Geoffroy Saint-Hilaire.
gypte fut chargé de donner un tableau comparatif des
ennes et françaises, de composer un vocabulaire fran-
riple calendrier égyptien, copte et européen.
lissements dont l'Égypte moderne est le plus juste-
ent décrétés et commencés : bibliothèque, cabinet de
rvatoire, jardin botanique, laboratoire de chimie, musée
c.
des usines, des fonderies, des manufactures d'armes,
l'étoffes furent créés. Les anciens canaux furent dé-
nges relevés, des digues destinées à corriger le cours
levées ; on conçut même, un demi-siècle avant Fer-
ps, un projet de percement de l'isthme de Suez pour
maritime destiné à porter les navires de la Méditer-
Rouge.
à la grande stupéfaction des Égyptiens, des moulins
les grains des riches moissons que les fellahs
pouvoir s'en servir.
sur les rivières et les canaux, on bâtit des
des instruments agricoles d'après les modèles
nce.
jusqu'aux besoins intellectuels des populations qui
faction par la création de deux journaux rédigés et
aire. L'un, le *Courrier d'Égypte*, traitait exclusivement
l'autre, la *Décade égyptienne*, de littérature et d'éco-
e. Sans doute, la politique du *Courrier d'Égypte* était
officielle, et la littérature de la *Décade* une littérature
onaparte, peu tendre aux idéologues ; mais on se sou-
ns l'Égypte de 1798 de la liberté de la presse que de
sécurité rendus au pays.

DU DOCTEUR TANNER. — Le docteur Tanner, de célèbre
t d'être dépassé par un de ses compatriotes, qui a
en de jeûner pendant quarante et un jours. Voici ce
end le *New-York Herald* :
res patients, le *Camden County Insane Asylum*, près
e, renferme un fou qui a tenté de récupérer la raison
de manger. Ce fou, un nommé H. Clark, âgé de qua-
pait une position sociale élevée à Haddorfield ; on dut
a deux ans. A cette époque, il était violent et mangeait
Sa folie était considérée comme d'origine héréditaire.
il avait des périodes de lucidité pendant lesquels il
nion qu'il devait y avoir un moyen de le guérir. Sa
rience consista à s'administrer chaque matin, pendant
le jours, une vigoureuse volée de coups de poing dans
r au bélier contre les murs de sa chambre. Craignant
gereuses, le docteur de l'asile s'efforça de persuader à
e ce mode opératoire ne valait rien : il y réussit. Clark
ses batteries et décida de traiter son mal par une
quelque durée. Le désespoir des médecins fut grand,
put amener l'obstiné Clark à changer d'avis. Pendant
jours il ne mangea rien ; son seul aliment était de
au tiède par-dessus le marché. Aux objurgations du
pondait poliment, avec autant de douceur que de fer-
ait avoir trouvé le bon moyen de se guérir et qu'un
fou comme lui, avait jeûné pendant cinquante et un
mourir. Il déclarait, en outre, qu'il n'avait pas l'inten-
mourir de faim ; mais qu'au moment où il le jugerait convenable, il romprait son jeûne. On eut beau lui offrir les mets les plus succulents, les plats les plus appétissants, Clark demeura inflexible. Le trente et unième jour, il dut prendre le lit à cause de sa faiblesse ; le quarante et unième jour, il rompit le jeûne en buvant une tasse de café, puis du lait. Il s'en tint au régime lacté pendant une semaine, puis y ajouta des fraises ; ce régime fut continué pendant un mois, puis remplacé par un régime farineux. Clark, de l'avis du directeur de l'asile, sera probablement mis en liberté d'ici peu ; on le considère comme guéri.

On peut se demander si le jeûne de Clark a été absolu. En tout cas, personne ne l'a vu manger, bien que tous aient fait tout leur possible pour le persuader de prendre de la nourriture. La fermeté de la conviction du patient est cependant la garantie la plus certaine que l'on puisse avoir de sa véracité. Que vaut-elle ? Lui seul le sait d'une façon absolue.

— NOUVELLE DÉTERMINATION DE L'ÉQUIVALENT MÉCANIQUE DE LA CHALEUR. — MM. Cantoni et Gerosa viennent de refaire la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, par une série d'expériences où le mercure était substitué à l'eau. La grande conductibilité thermique de ce métal, l'invariabilité relative de sa chaleur spécifique aux basses températures, avaient conduit ces savants à faire cette substitution. La méthode consistait à arrêter brusquement une masse de mercure tombant d'une hauteur donnée et pourvue, par conséquent, d'une quantité donnée d'énergie dynamique. L'accroissement de température à chaque expérience était soigneusement mesuré, et l'équivalent mécanique de la chaleur s'en déduisait par un simple calcul. La moyenne des résultats concorde exactement avec ceux obtenus par Joule dans ses plus satisfaisantes expériences et cette concordance de deux procédés aussi différents est une garantie de leur exactitude commune.

— EXTENSION DES LOIS DE MARIOTTE ET DE GAY-LUSSAC. — M. Biehringer donne la formule suivante :

$$\frac{p.s.v.}{q} = \frac{p'.s'.v'.}{q'} = \text{constante.}$$

Dans cette équation p désigne la pression, s le poids spécifique, v le volume, q le poids absolu d'un gaz ; $p'.s'.v'.q'$. les valeurs correspondantes pour un autre gaz quelconque ; la constante ne varie pas tant que la température des gaz reste la même. M. Biehringer donne ainsi une modification de la formule qui exprime algébriquement les lois suivantes : 1° les gaz dont les densités sont proportionnelles à leurs poids spécifiques exercent des pressions égales à des températures égales ; 2° des gaz de même densité exercent, à la même température, des pressions inversement proportionnelles à leur poids spécifique. Au lieu de la densité, on peut introduire dans la formule le poids et le volume absolus (*Beiblätter*).

— THÉORÈME UNIVERSEL POUR L'ÉVOLUTION ET L'INVOLUTION DES POLYNOMES. — Tous les mathématiciens connaissent la lenteur et la complexité des opérations au moyen desquelles on élève un polynôme à la n^e = puissance. M. Johson, de New-Brunswick, vient de remporter le *Knickerbocker Prize for original Research*, pour son mémoire sur un théorème qu'il appelle *théorème universel* et qui permet de résoudre avec beaucoup plus de facilité le problème en question. C'est, dit l'auteur, une économie de 75 pour 100 ou de 80 pour 100 sur le travail de multiplication. Du *théorème universel*, on peut déduire, toujours suivant l'auteur, un nombre considérable de théorèmes spéciaux groupés par séries. Dans le cas le plus simple, le polynôme étant réduit à deux termes, on retombe sur la formule connue du binôme de Newton.

Il s'applique aux exposants entiers ou fractionnaires, positifs ou négatifs. Nous regrettons que le *Van Nostrand's Engineering Magazine*, auquel nous empruntons ces renseignements, ne nous donne point l'énoncé de cette formule merveilleuse ; mais l'exactitude en est garantie en ces termes par la commission d'examen :

« Ce théorème, clair, complet et sans doute entièrement original, est une généralisation de la formule de Newton. Nous le regardons comme un résultat extrêmement intéressant.

Ainsi soit-il !

— COMBUSTION SANS FLAMME. — A une soirée de la *Society of Chemical Industry* à Owen's College, M. Fletcher, de Warrington, a exposé
et mêm[illegible] *American*, démontré une théorie de la
comb[illegible] [illegible]que. M. Jacob Reese, l'inventeur du
d[illegible] [illegible]me s'il était possible de produire la
c[illegible] [illegible]ature et le rendement d'un com-
h[illegible] accrus dans une proportion con-

sidérable. Prenant une boule de fil de fer, d'environ trois livres, M. Fletcher la plaça sur une sorte de gril; il dirigea un jet de gaz sur elle; puis, au bout de quelques secondes, il souffla sur la flamme qui disparut. La température s'éleva soudain si haut que le fil de fer se mit à fondre. Le fait parut si extraordinaire que bon nombre de spectateurs sortirent avec l'idée qu'ils venaient d'assister à un tour d'escamotage.

Nous aurions peut-être été de ceux-là; néanmoins, avec les Américains, il ne faut jamais trop se hâter de crier : à l'impossible !

— Téléphonie sous-marine. — Une intéressante expérience de téléphonie sous-marine a été récemment faite entre Bruxelles et Douvres. Une conversation a été échangée dans des conditions très satisfaisantes à travers les soixante milles de câbles et les deux cents milles de fil. On sait qu'un câble sous-marin peut être pratiquement considéré comme un condensateur qui, par son action inductive, interfère avec la vitesse du signal envoyé. Le retard qui en résulte réduit à un cinquième la vitesse de transmission qu'on peut obtenir sur les lignes aériennes. M. Van Rysselberghe, l'éminent physicien belge, a très heureusement triomphé de cette difficulté de moyen de son appareil spécial et l'expérience a eu lieu avec le concours de M. Bordeaux, ingénieur de la *Submarine Telegraph Company*, stationnant à Douvres ; M. Banneux, ingénieur belge stationnant à Ostende et un troisième opérateur placé à Bruxelles.

— Société de colonisation allemande. — Une société de colonisation est en train de se fonder à Francfort. L'entreprise ne poursuit aucun but financier, ni même aucun projet de colonisation déterminé. Il s'agit simplement et d'une façon toute privée — de garantir un certain appui moral aux Allemands dispersés dans toutes les parties du monde.

Le gérant : Félix Alcan.

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

L'expérience de Gennevilliers paraît décisive en faveur du système d'épuration par le sol des eaux d'égout, qui est aussi le système d'engraissement du sol par l'égout. Là, en effet, on peut voir 500 hectares de terre absorber annuellement 19 millions de mètres cubes d'eaux puantes, rendre sensiblement la même quantité d'eaux clarifiées, et s'enrichir du résidu, au point qu'en peu d'années le prix de location de l'hectare a augmenté de 400 pour 100, passant de 90 francs à 450 francs l'an. Le tout, sans aucun inconvénient pour la santé des habitants, dont le nombre a crû, depuis, de 34 pour 100.

Cet exemple, a fait naître, à la préfecture de la Seine, la pensée d'appliquer le même procédé à toutes les eaux d'égout de Paris. De là un projet de convention entre la Ville et l'État, qui, soumis par M. Floquet au Conseil municipal, a reçu le mois dernier l'approbation de la sixième commission. Il s'agit de louer à l'État, sur la partie de la forêt de Saint-Germain qui regarde Poissy, et qui est toute en taillis ou en broussailles, à Achères, une étendue de 1230 hectares. Une fois défrichée, elle recevrait, sous forme d'irrigations, l'eau des égouts de Paris.

Les achats que provoque le Crédit foncier font prévoir une nouvelle hausse. Le chiffre des prêts autorisés, chaque semaine, par le conseil d'administration indique suffisamment la progression constante de la Société et, par conséquent, celle de ses bénéfices. Depuis le traité d'absorption de la Banque hypothécaire, plusieurs des affaires de cette Banque étant des prêts à long terme amortissables en 75 ans, les statuts du Crédit foncier ont été modifiés de manière à lui permettre de consentir également des prêts d'une durée de 75 ans. Or on sait que la somme nécessaire pour amortir un emprunt est en raison inverse de la durée de l'emprunt. On voit dès lors les avantages de la modification apportée aux statuts. Le Crédit foncier a pu élever le taux d'intérêt des prêts de 75 ans tout en maintenant l'annuité à payer par l'emprunteur au-dessous de l'annuité d'un prêt [...] exemple.

Pour les prêts de 60 ans et au-dessous, le [...] est toujours de 4 fr. 90 pour 100; cet intérêt, a[...] sement, forme une annuité de 5 fr. 18 pour 1[...] somme à débourser chaque année par l'emprun[...] la période déterminée par le contrat de prêt, [...] sa dette.

Mais s'il s'agit d'un prêt amortissable en 75 [...] le taux d'intérêt fixé par le Crédit foncier soit [...] l'annuité totale ne dépasse pas 5 fr. 13 pour 1[...] fait ressortir une différence de 0 fr. 05 pour 10[...] des prêts de la seconde catégorie. Cet avantage [...] précié par les emprunteurs.

Rappelons que les obligations émises par le [...] sont la représentation exacte des prêts réalisés, [...] qu'elles ont la meilleure de toutes les garanti[...] hypothécaire elle-même. C'est ce qui explique [...] ces titres sont l'objet de la part du public.

La Foncière de France et d'Algérie fait 4 fr. [...] cette société prête sur hypothèque après le Créd[...] genre d'opérations absolument sûres lui a perm[...] des bénéfices notables.

Les Magasins généraux de France et d'Algéri[...] à 535 francs.

Voici dans quelles conditions s'est effectuée [...] des obligations émises le 7 septembre par la [...] canal de Panama.

Le nombre des obligations souscrites par les [...] qui ont exercé leur droit de souscription s'[...] 105208, il est resté à répartir 144792 oblig[...] 57611 souscripteurs.

Le souscripteur d'une unité recevra l'oblig[...] souscrite :

Les souscripteurs

De	2 à 5	obligations	recevront	chacun	2 o[...]
De	6 à 10	—	—	—	3
De	11 à 15	—	—	—	4
De	16 à 25	—	—	—	5

Les souscripteurs de 26 obligations et au-des[...] 20 pour 100 de leurs demandes, soit 80 pour 1[...] tion sur le montant de leur souscription.

En conséquence, les souscripteurs

De	26 à 30	obligations	recevront	6	obligatio[...]
De	31 à 35	—	—	7	—
De	36 à 40	—	—	8	—
De	41 à 45	—	—	9	—

et ainsi de suite, à raison de 1 obligation pour [...] gation en plus pour chaque fraction de 5.

Le versement complémentaire de 80 francs à [...] partition est exigible dès maintenant et devra [...] du 15 au 25 de ce mois, à la caisse même o[...] la souscription.

Les souscripteurs qui n'effectueraient le [...] 80 francs que postérieurement au 25 septem[...] payer les intérêts de retard, à partir de cette d[...] de 6 pour 100 l'an.

Le temps est fort préjudiciable au raisin, q[...] de peine à mûrir dans le Centre et dans l'Est. [...] faveur de son climat plus doux, se montre pl[...] la vendange.

Les autres récoltes d'arrière-saison souffre[...] froid que la vigne. La pluie est utile aux terre[...] pare pour les commencements d'automne.

l

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

E — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 14 30 SEPTEMBRE 1882

ANTHROPOLOGIE

GRÈS D'ANTHROPOLOGIE DE FRANCFORT

FÉRENCE DE M. R. VIRCHOW

Darwin et l'anthropologie.

, indépendamment l'un de l'autre, deux membres de grès ont eu la pensée de rappeler la mémoire du mme qui vient d'être enlevé au monde savant, il e c'est obéir à une sorte de devoir que de prendre Toutes les fois qu'une figure aussi puissante que Darwin disparaît du cercle des vivants, on éprouve de jeter un coup d'œil sur l'ensemble de l'œuvre e par cet homme qui n'est plus, de considérer avec qu'il fut pour son époque et ce qu'il laissera de ble pour les époques à venir. Nous autres anthro-, nous sommes directement intéressés à cette ques-e que l'influence de Darwin n'a laissé nulle part de s profondes que dans l'anthropologie.

président vous a dit que dès le début il se fit parmi sorte d'opposition contre Darwin, parce que la 'entre nous représentaient une direction plus rigou-nt scientifique. En effet, nous nous bornons à pro-omme vrai ce que nous pouvons démontrer comme rois que la société allemande d'anthropologie pourra revendiquer, comme un titre de gloire, d'avoir gardé nce d'esprit à l'époque du plus fervent darwinisme. re relativement grand de vrais savants qui firent notre société dès sa fondation contribua à la pré- l'entraînement général. Plusieurs d'entre eux se ient d'une époque qui semblait renaître avec Darwin. 'époque où dominait en Allemagne l'école de la philosophie naturelle, alors qu'un essor extraordinaire se faisait sentir dans les sciences naturelles.

C'est alors que fut fondée cette doctrine qui depuis a jeté des racines si profondes dans toutes les directions, je veux dire l'embryogénie. Lorsqu'on étudie l'histoire de l'école naturaliste d'après des documents écrits, il est difficile d'assigner une époque déterminée à la doctrine de Darwin. On ne la rencontre nulle part aussi précise et aussi nettement définie qu'elle est apparue plus tard. Mais nous qui avons vécu à cette époque, nous pouvons affirmer que l'idée fondamentale, celle à laquelle se rattache le nom de Darwin, l'idée du transformisme, était déjà une conception qui avait cours dans l'école naturaliste de ce temps-là. La zoologie n'avait pas encore acquis l'importance qu'on lui a attribuée depuis. Comme la plupart des autres branches des sciences naturelles, elle est dérivée de la médecine. A la fin du siècle dernier et au commencement de celui-ci, la zoologie et l'anatomie comparée étaient des parties accessoires de la médecine; l'anatomie comparée l'est encore aujourd'hui dans quelques endroits. C'est donc chez les médecins pathologistes que l'on doit chercher ce que fut l'ancien transformisme. On n'a qu'à feuilleter les écrits de physiologie et de pathologie du vieux Jean-Frédéric Meckel pour s'en faire une idée bien exacte. On verra que cet homme, un des plus éminents fondateurs de l'embryogénie, était persuadé que l'évolution des animaux supérieurs reproduisait en quelque sorte l'évolution parcourue par l'animalité tout entière. C'est dans cette voie que la médecine obtint le premier progrès important dans les sciences naturelles. Un de nos tristes souvenirs sera que c'est sur le domaine de la tératologie que fut appliquée, pour la première fois, la nouvelle loi scientifique de la nature. Les déformations furent en grande partie expliquées par les théories transformistes et par l'hypothèse d'un arrêt de développement. L'idée du transformisme n'était donc pas neuve pour nous quand Darwin l'a reprise. Elle avait un passé qui

ne parlait pas en sa faveur. Elle nous avait gratifiés d'une école préconceptive. On disait en ce temps-là : « Qu'est-il besoin d'observer? Il suffit de penser avec justesse pour tout résoudre. » Dans mes premiers écrits je me suis élevé avec violence contre cette tendance. Que nous ayons apporté une grande réserve et beaucoup de circonspection lorsque la même évolution menaçait de se dresser pour la seconde fois devant nous, que nous l'ayons même combattue à l'occasion, qui s'en étonnerait en réfléchissant que c'est seulement à partir du moment où nous fûmes assez heureux pour supprimer la direction naturaliste, que les sciences naturelles prirent un essor qui leur fit faire plus de progrès, pendant l'espace des trente dernières années, qu'elles n'en avaient fait depuis leur commencement?

Il paraîtrait donc singulier, si je ne soutenais pas l'appel que vous faisait notre président de rester dans la voie rigoureuse de notre méthode pratique, de ne pas nous laisser séduire par la beauté décevante d'une conception poétique de la nature, même lorsqu'elle nous apparaît sous les traits de la philosophie. Continuons à être des empiriques dans la bonne acception du terme. J'aurais cependant désiré atténuer la critique de notre président. Il me paraît que nous ne sommes pas seulement tenus d'être équitables envers la mémoire de Darwin, mais que nous ne devons pas perdre de vue que la doctrine qui se dresse pour la seconde fois devant nous avec une telle puissance renferme un germe de vérité. Serait-il croyable que dans le cours d'un même siècle, un mouvement des esprits, si fort et si durable, fût provoqué par une conception de la nature qui ne se rattacherait pas, par quelque côté, à certains besoins de l'esprit humain auxquels personne ne peut se soustraire entièrement? D'où venons-nous? Comment sommes-nous devenus tels que nous sommes? Qu'était l'homme à son origine? Que deviendra-t-il? Y a-t-il une gradation de l'inférieur au supérieur? Nous rapprochons-nous d'une forme plus parfaite et marchons-nous vers un perfectionnement de notre être, ou bien, suivant la théorie qui nous a été léguée d'un paradis perdu, faisons-nous des pas en arrière?

Lorsque Darwin publia son grand ouvrage sur l'*Origine des espèces*, ses études ne s'étaient pas encore spécialement portées sur l'homme, et les deux questions qui nous occupent ici n'avaient pas été approfondies par lui. L'homme est-il dérivé d'une forme inférieure animale, singe ou non? Ceux-là mêmes qui dans la première ardeur du combat s'étaient avancés un peu trop loin, comme notre ami Vogt, se sont ostensiblement retirés en arrière. Darwin s'occupa surtout de la partie zoologique. Au commencement les animaux furent l'objet de ses premières études. Jusque-là ils avaient été relégués au second plan. Aussi longtemps que la philosophie naturelle avait été faite par des médecins, c'était sur l'homme que s'étaient concentrées leurs recherches. Un investigateur de la nature tel que Darwin, peu au courant de l'anatomie humaine, mit l'animal au premier rang. C'est en partant de ce point de vue que ses principaux travaux ont été entrepris. Si l'on se pose la question : l'homme a-t-il pu venir d'un animal? on ne peut éviter la seconde question : d'où sont venus les animaux? En vou dans la logique on en vint à la théorie qui fait premier organisme vivant d'une substance chimi C'est la question de la *génération équivoque*. E cienne, Darwin s'en est peu occupé d'abord. Ce plus tard qu'il a étudié l'évolution de l'homme ; tout nos savants allemands qui ont poussé les cho d'aboutir au transformisme.

Rarement vit-on problème plus important traité plus légère, nous pourrions dire plus absurde. S'i sait pour bâtir une théorie que de choisir dans des phénomènes une certaine quantité et de le d'une certaine manière, nous pourrions tous tant sommes rester tranquillement au coin du feu, cigare et nous construire une théorie. Qu'y a-t-il cile à imaginer que la génération équivoque? On dose de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'az lange et l'on forme un petit amas de protoplas l'heure qu'il est, on n'est pas parvenu à faire proc substance inorganique l'animalcule le plus élé est instructif de voir comment on démontrait, il cinq ans, l'existence de la génération équivoque, e un domaine où la médecine et la zoologie se to fort près.

La présence des vers intestinaux chez l'homme d'autre origine, disait-on. Si l'on avait connu le quel argument c'eût été! Une substance qui pou naissance à des êtres vivants était appelée alors e *saburra*. Dans le peuple subsiste encore la croy malpropreté engendre la vermine. Depuis que le sont devenus l'objet de la préoccupation publiqu de vue de la santé, il serait étrange que quelqu'un les faire naître de la *saburra*. Le médecin en pr typhus, de la phtisie, de la teigne, de toutes les m un mot, dues à la présence d'êtres microscopiques que l'agent vivant cause de la maladie n'est pas nément dans l'homme, mais lui a été apporté du n'est pas question de génération équivoque, de su burrale. Théoriquement on ne peut cependant ter contre cette opinion qu'une substance organi d'une substance brute. Notre théologie elle-même soutenu que l'homme est le produit d'une forma nique dérivé directement d'une substance in L'homme a été formé du limon de la terre. Comm turaliste ne serait-il pas tenté de produire chi une monère ou une bactérie, et de lui laisser suiv de son évolution? Mais il ne s'ensuit pas que n tions ce postulat comme base de notre conc choses.

Si l'on ne veut pas admettre que l'homme ait ét limon de la terre, on peut encore lui donner pour animal quelconque ; on peut aller loin dans cet finit toujours par reconnaître que l'axiome que l justifié ne l'était pas. Les transitions que l'on avai avoir existé ne se sont rencontrées nulle part. I même s'est exprimé avec une grande réserve. Il

s tard, dans son livre sur la descendance de que les travaux de Hæckel avaient paru, qu'il nts essentiels de la théorie évolutionniste, telle s dans les écrits de ses disciples; mais il re-ie s'est occupé scientifiquement de l'homme uche l'expression des émotions, et qu'il ne pos-onnaissances imparfaites en anatomie, en physio-hologie. Si autorisée que soit l'anthropologie à lemment de l'origine de l'homme, sa mission s à traiter pratiquement la question. On n'a ja-rt l'homme en état de préformation ; l'ancêtre thropoïde est encore à trouver. Par contre, nous nous un problème que Darwin n'a fait qu'ef-nus intéresse bien davantage, c'est le problème des races après la naissance de l'homme, férentes branches se sont constituées en au-qu'elles ont produit des types et des sous-'aux divisions intérieures distinctes.

s pratique de s'occuper moins de l'arbre généa-omme avant son apparition sur la terre et d'é-ge la question de l'origine des races vivantes, les actuels. Quel lien existe entre eux? Ce serait illeur moyen de résoudre les présuppositions ceptait silencieusement. Il a jugé l'homme zoo-a dit : j'ai démontré la légitimité du transfor-nalité; il doit avoir la même signification pour homme est un animal. Ce n'est pas nou-gtemps on avait établi un certain lien entre s mammifères supérieurs. On rencontre encore peuplades qui croient que leurs ancêtres ap s monde animal. Dans l'Amérique du Nord et 'est une tradition qui a son expression héral-it des conceptions qui ont trouvé leur place ppement naturel des opinions humaines. La mé-rtie de ce point de vue que la nature de l'homme imaux concordent dans les traits essentiels. La pose principalement sur les expériences faites ux, en vue d'étudier les lois qui pourraient alement aux hommes. Si l'on ne devait pas lois de la physiologie animale soient les mêmes aux et pour les hommes, ces expériences au-urdes. Si l'on veut se rendre compte d'un nou-thérapeutique, on observe ses effets sur un . suppose que son action doit être semblable . On ne peut donc pas faire un crime à Darwin . L'organisme animal repose sur les mêmes nes que celui de l'homme, obéit aux mêmes onc l'homme est dérivé de l'animal. Je ferai ce-rquer que la résultante logique à laquelle on puyant sur ce parallélisme et ces données com-rouvent en défaut dès que l'on franchit les fron-ories spéculatives pour entrer dans la réalité exemple, si distinctes que soient les races hu-coloration extérieure du teint, des yeux, des rente que soit la différence entre des yeux eux blonds, et des yeux et des cheveux fon-cés ou noirs, l'examen microscopique ne révèle d'autre diffé-rence qu'un peu plus ou un peu moins de pigment foncé. Darwin n'est pas le premier qui ait expliqué ces différences par le milieu ambiant.

Depuis des siècles on a dit que l'homme subit l'action du climat. Les anciens écrivains de la Grèce l'avaient proclamé. Mais pour peu que l'on veuille se rendre compte de cette ac-tion climatérique, savoir de quelle façon elle agit, on se heurte à des difficultés insurmontables dans l'état actuel de la science. Pendant longtemps nous nous sommes figurés que nos compatriotes étaient les seuls représentants de la race blonde. Nous savons maintenant qu'il y a des divisions blondes chez les Slaves, qu'une grande division, celle des Finnois, est blonde. Pourquoi sous la même latitude n'y a-t-il pas des blonds en Amérique ? De même qu'il existe une zone blonde (Finnois, Slaves du Nord, Germains du Nord), il y a aussi une zone noire, qui, partant de Samoa, s'étend gra-duellement jusqu'à la côte occidentale de l'Afrique et forme sur la carte un territoire continu. L'Amérique ne nous offre rien de pareil, et cependant sous l'équateur le soleil est brû-lant, la sécheresse règne dans certaines régions, dans d'au-tres, c'est l'humidité. Pourquoi ne trouve-t-on en Amérique ni blonds ni noirs ? Personne ne saurait dire quels agents produisent ou entravent ces effets. Il ne suffit pas de procla-mer que les circonstances extérieures favorisent ou arrêtent la formation du pigment. Le Nord ne produit pas uniformé-ment des blonds. Au delà des Finnois blonds on trouve des Lapons bruns. Et, tout au contraire, la race noire que nous cherchions vainement sous l'équateur, en Amérique, nous la rencontrons dans les régions tempérées, en Australie, par exemple, surtout vers le midi.

Personne d'entre nous ne voudra renoncer à étudier l'in-fluence que peuvent exercer les agents extérieurs, les condi-tions des lieux, du genre de vie, des relations sociales, etc., sur l'évolution ; mais le peu que nous savons doit nous rendre circonspects dans nos théories. Nous pouvons tou-jours laisser la question pendante. Est-ce le climat qui pro-duit ces différentes zones ? Mais l'existence de ces zones ne nous autorise pas à dire que ce sont précisément ces agents physiques spéciaux qui produisent ces effets. Nous devons néanmoins continuer nos recherches dans ce sens pour pou-voir mieux connaître et déterminer les conditions d'existence et de milieu qui influent sur le développement physique et mental d'une population. Je renouvelle sans cesse mes ten-tatives dans cette voie.

Je ne crois pas inutile de vous parler brièvement d'un pro-blème qui depuis longtemps avait attiré mon attention. Le phénomène auquel je me suis heurté présentait au premier abord quelque chose de surprenant. Nous nommons *pla-tycnémie* l'aplatissement latéral du tibia, qui apparaît parfois pressé de deux côtés au point que beaucoup d'observateurs l'ont comparé au fourreau d'un sabre. Une longue série de cas nous ont offert cette particularité caractéristique. Mon ami défunt, Broca, a décrit avec vivacité l'étonnement où l'a plongé la vue d'un os pareil au fourreau d'un sabre, lorsqu'il assista à l'ouverture d'un dolmen dans le [illegible] rance.

J'eus pour la première fois occasion de voir cette déformation chez le chef d'une tribu de négritos à Luçon, aux Philippines. Depuis lors, les exemples se sont multipliés. On rencontre cet aplatissement anormal soit chez les très anciens peuples de l'âge de la pierre, par exemple chez les habitants des cavernes, soit chez les peuplades sauvages, comme j'ai eu occasion de m'en convaincre dernièrement chez les tribus de la mer du Sud. La première pensée qui vient à l'esprit en voyant cette déformation est de la reporter à une forme inférieure. En effet, Broca avait dit : « C'est un type simien », et il s'efforça de trouver des singes anthropoïdes qui offrissent cette particularité de l'aplatissement du tibia. Ce fut là une erreur, comme on le démontra plus tard. Je puis prouver qu'elle ne se rencontre chez aucune espèce de singes. Ce n'est pas un signe pithecoïde, si frappant qu'il soit. Je ne saurais dire que ce soit le signe d'un développement inférieur. J'ai vu dernièrement à deux points différents de l'Orient des tibias en forme de sabre ; dans la Transcaucasie, où les grands cimetières du IIIe et du IVe siècle de l'ère chrétienne fourmillent de ces tibias, et dans les fouilles de MM. Schliemann et Calvert sur une des grandes collines de Troie, le Hanaï Tepe. Une foule d'objets trouvés à côté de ces ossements en Transcaucasie aussi bien qu'à Troie semblent prouver que la population à laquelle appartenaient ces tibias était versée dans les arts de la paix et que la civilisation ne lui était pas inconnue. Nous voici mis en face de cette question : un tel aplatissement du tibia peut-il provenir d'un genre de vie particulier, surtout si une action musculaire exercée sur cet os était mise en jeu ? C'est un problème qui ne se laisse pas enfermer dans une formule. En effet, il se produit à l'endroit où un muscle s'implante, tantôt une saillie et tantôt un enfoncement, et il n'est pas facile de préjuger à l'avance si c'est une saillie ou un sillon qu'amènera l'attache d'un muscle. Notre président nous a montré aujourd'hui, à propos du développement de la tête chez le gorille, qu'à l'endroit où un muscle s'attache, il se forme un puissant amas d'os, comme aussi une gouttière, un sillon profond. On rencontre parfois l'un et l'autre cas. Il s'agit de reconnaître ce qui est dû à l'action musculaire. Ainsi on trouvera que, dans une espèce animale qui se meut toujours de la même manière, qui vit d'une façon déterminée, les mêmes mouvements musculaires amèneront à la longue une modification quelconque de structure. Quelque chose d'analogue peut avoir lieu chez un peuple. J'en vins à me demander si la platycnémie, au lieu d'être le signe d'un développement inférieur, n'était pas plutôt la marque d'un effet musculaire extrême. Les possesseurs de ces tibias étaient peut-être rapides à la course, des nomades, des pasteurs. Cette particularité se développe chez les peuples qui exercent une action musculaire constante et toujours identique. Qui sait, peut-être en cherchant bien, finira-t-on par découvrir quelque chose de semblable actuellement parmi nous. M. Bush, de Londres, après avoir observé la platycnémie chez les anciens habitants des cavernes de Gibraltar, du pays de Galles, de la côte anglaise, chez les habitants de Cromagnon, chez ceux des cavernes de la Dordogne, en avait inféré l'existence d'une race inférieure répandue sur toute l'Europe à un [illegible] donné. Voilà une solution du problème quelque peu [illegible] due et qui amènerait plus de complications qu'elle n'[illegible] pelée à en résoudre, si on la prenait au sérieux.

A côté de la question de la platycnémie, nous av[illegible] portante question de la forme crânienne. Si l'on co[illegible] l'homme dans le développement de ses différente[illegible] comme un produit du milieu, dépendant des conditio[illegible] rieures qui l'entourent, on est porté à croire que la [illegible] du crâne dépend également de ces conditions. L'é[illegible] qui noircit la peau, devait aussi produire des crânes [illegible] et longs, des bouches qui avancent, des mâchoi[illegible] gnathes, car tout cela va ensemble. Je ne puis me fi[illegible] nègre sans les particularités de sa race. Si l'extérie[illegible] du milieu, l'intérieur devrait être sous la même dép[illegible] Il n'en est rien cependant. Si l'on s'adonne prati[illegible] l'étude de la crâniologie de l'homme, on arrive à u[illegible] opposé. Si l'on porte ses recherches sur les mod[illegible] que les influences climatériques, sociales et autr[illegible] portées dans la structure du crâne, on s'aperçoit qu'il [illegible] eu de modifications. Si vous examinez les savant[illegible] rieux travaux que notre ancien secrétaire génér[illegible] mann, vient de terminer pour les *Archiv für An*[illegible] vous verrez comment une appréciation exempte d[illegible] conduit à envisager les principaux types actuels d[illegible] de la face, comme appartenant à l'époque des m[illegible] M. Kollmann a dressé de nombreuses séries, et [illegible] cune de ces séries il a trouvé des types corresp[illegible] l'époque *mammouthienne*. Quelle serait la consé[illegible] cette observation, si elle était juste ? Simplement c[illegible] les types principaux qui existent actuellement ét[illegible] représentés du temps des mammouths, il n'y a [illegible] qu'un mélange depuis lors. Nous trouverons le type [illegible] biné avec le type B, ou le crâne A avec la face B ; n[illegible] n'aurons rien de nouveau. M. Kollmann m'a presqu[illegible] darwiniste sur ce point, car je ne puis me décider à [illegible] dans notre évolution qu'un problème de mélange. [illegible] néanmoins reconnaître qu'il est fort difficile de pro[illegible] certaines formes de crânes qu'on ne retrouve pl[illegible] existé dans des temps lointains.

Nous nous trouvons de nouveau en présence de la [illegible] diction entre la logique et l'expérience, si nous es[illegible] transiger et de revenir, malgré l'expérience, à la [illegible] Jusqu'à quel point existe le transformisme ? Vous n[illegible] pas vous étonner si la difficulté d'une recherche [illegible] nous fait avancer plus lentement que ceux qui se co[illegible] de faire de la théorie.

Nous possédons en Allemagne des personnes pl[illegible] zèle qui s'occupent des origines de l'humanité en [illegible] perts, qui font même des livres là-dessus ; mais plus [illegible] de livres, moins ils comprennent la question. Quelq[illegible] d'entre eux me font songer à ce professeur qui disait [illegible] que je fasse un cours sur ce sujet, car je n'y entr[illegible] Nos auteurs primitifs se figurent qu'ils n'ont [illegible] la plume et ne rien entendre au sujet pour [illegible] vrage meilleur que celui que pourrait [illegible]

vie entière à étudier les fouilles. Ces messieurs 'Il faut plus de temps pour interpréter un crâne rire un chapitre. Pour ma part, si j'avais dix chare et dix crânes à étudier, je me fais fort d'écrire pitres dans un tiers du temps consacré aux recherche pratique nous ramène sans cesse en jet de notre étude, nous suggère de nouveaux mparaison, d'examen. C'est là la direction rigounotre président a parlé. Nous qui suivons cette nous demandons à ceux qui ne participent pas à nos travaux de nous accorder un peu de pane pas exiger que nous résolvions de gros pron temps trop court. Le nombreux auditoire que l ici m'est une preuve que cette méthode rigoudes partisans même parmi ceux qui ne suivent cientifique. Mes compatriotes ont confiance dans guide la science allemande ; ils comprennent que du jour au lendemain qu'on peut trouver la sostions qui exigent de grands efforts intellectuels. l aujourd'hui à vous faire voir la différence qui ceux qui, comme nous, se vouent à l'investigaceux qui, dédaignant les recherches pratiques, de résoudre ces problèmes sans les étudier, je comme d'un avantage obtenu et d'une à nos travaux. Car, sans la participation sans le concours pratique du peuple, l'anme n'avancera jamais, n'atteindra jamais laquelle nous aspirons.

R. VIRCHOW.

ART MILITAIRE

Le tir indirect de l'infanterie.

sance expérimentale ou théorique de la courbe s balles lancées par un fusil dans des conditions permet de suivre leur marche même dans les errain dissimulées aux vues; on a donc pu se teindre un ennemi caché derrière une crête ou stacle, pourvu que sa position par rapport au vût bien connue.

problème du tir indirect que l'artillerie a dû ésoudre depuis longtemps déjà, à cause de la ngins dont elle se servait et de la nécessité où les abriter derrière des masses couvrantes. Ce nfanterie vient seulement de l'aborder en ces ps à la suite de l'expérience de la campagne otamment de l'affaire de Saint-Privat, où la pre- e de la garde impériale, en visant les tirailleurs trouva atteindre leurs réserves.

un emploi bien fortuit du tir indirect, assuré- le résultat avait été trop satisfaisant pour qu'on à réglementer ce genre de tir. En effet, la *e franco-allemande* rédigée par le grand état-major allemand résume ainsi les effets de ce feu foudroyant qui atteignait toutes ses lignes : « Cette première et audacieuse attaque de l'infanterie prussienne sur Saint-Privat n'avait donc pas abouti. L'élan était rompu pour le moment; des milliers de morts et de blessés jonchaient ce champ de bataille abreuvé de sang (p. 833). »

Les défenseurs de Plewna exécutèrent aussi une sorte de tir, qu'on peut presque appeler indirect, bien qu'il ne réponde pas précisément à la définition exacte de cette expression : « tir qu'on exécute en visant un point différent de celui qu'on veut atteindre ». Or les défenseurs de Plewna ne visaient pas du tout, disent les uns, — ne visaient que fort peu, prétendent les autres. Ils lançaient leurs balles à l'aventure, sans se donner la peine d'épauler — ce qui, au surplus, n'est pas possible aux portées extrêmes — en plaçant simplement l'arme à la hanche.

Du moins, ils firent du mal à l'ennemi par cette pratique et, à la guerre, c'est tout ce qu'il faut. Peut-être en eussent-ils fait davantage encore en ne tiraillant pas au hasard et en agissant méthodiquement, en employant des procédés rationnels et scientifiques. Ces méthodes théoriques, on a cherché à les établir d'abord à l'étranger, notamment en Allemagne, en Autriche, en Russie, puis en France, et à en faciliter l'application par divers moyens. On est arrivé ainsi à formuler un certain nombre de règles et à proposer certaines méthodes dont nous allons indiquer les principales, en en donnant l'explication sommaire.

I.

Mais, pour être en mesure de comprendre ces démonstrations, d'ailleurs élémentaires, il est bon de connaître la relation qui existe entre la trajectoire et la hausse. C'est ce que nous allons succinctement exposer.

La forme de la trajectoire, longtemps mal connue, est aujourd'hui parfaitement déterminée. La théorie et l'expérimentation ont indiqué la courbe que devait suivre tout corps lancé dans l'air, qu'il s'agisse d'une pierre ou d'une balle, ou même d'un jet d'eau. Un pompier monté sur une échelle et qui tient sa lance à feu incliné vers le bas lance un jet d'eau rectiligne; plus il relève le dard, plus le jet s'incurve et s'arrondit; en même temps la distance atteinte augmente jusqu'à ce que l'eau sorte du tuyau sous un angle d'environ 45°. Quand on continue à redresser la lance, la branche descendante tend à se rapprocher de la branche ascendante, qui finit par devenir tout à fait droite, lorsque le pompier dirige le jet verticalement en l'air.

Il en est de même pour la balle. Lancée verticalement de bas en haut ou de haut en bas, elle se meut suivant la verticale. Lorsque l'arme, au contraire, est tenue horizontale ou inclinée, le projectile suit une ligne courbe.

En définitive, la forme de la trajectoire varie avec la direction initiale. Mais — et c'est là le point important — on a reconnu expérimentalement et à peu près expliqué par la théorie que [illegible] occupe diverses positions qui ne fassent [illegible] avec l'horizon, les diverses

trajectoires de la balle sont très sensiblement égales et superposables, surtout avec nos armes actuelles qui impriment au projectile une vitesse initiale assez grande.

Or, pour le tir aux portées habituelles, dans les conditions normales, il n'y a presque jamais à donner à ces armes une forte obliquité par rapport à l'horizon, sauf dans les cas exceptionnels où on veut de terre atteindre un ballon, ou *vice versâ*, par exemple.

Ce fait s'énonce habituellement ainsi.

Principe de la rigidité de la trajectoire. — Dans la pratique du tir de guerre, *on peut considérer la trajectoire comme une ligne rigide indissolublement liée à l'arme de façon à s'abaisser et à s'élever en même temps qu'elle.*

Ce principe est le point de départ de la construction des hausses qui servent à viser et dont il devient indispensable de parler.

Supposons que le point à atteindre soit en P (fig. 23) un peu plus haut que le tireur et que le fusil F soit dirigé de

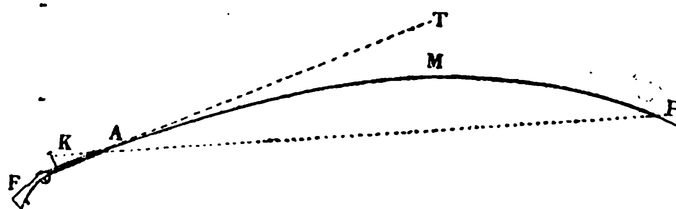


Fig. 23.

façon à l'atteindre, en sorte que la balle, dirigée suivant le prolongement AT de son axe, finisse par venir passer en P.

Supposons maintenant qu'un autre tireur ayant un fusil analogue F′ atteigne un point P′ situé à la même distance de

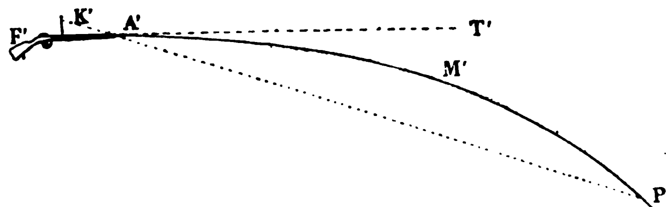


Fig. 24.

lui que le point P de l'arme F, mais placé un peu en contrebas, par exemple, le prolongement de l'axe étant A′T′ (fig. 24).

Il résulte du principe de la rigidé de la trajectoire que les arcs AMP et A′M′P′ sont superposables. En d'autres termes, si le sillage des balles était une courbe matérielle, et si on faisait coïncider les fusils F et F′, les deux courbes coïncideraient dans toute leur étendue, le point P′ tombant en P. De là cette conclusion, que si on mène les droites AP et A′P′, les angles TAP et T′A′P′ sont égaux.

Ceci revient à dire que, pour atteindre un but placé, soit au niveau du tireur, soit un plus haut ou un peu plus bas, il faut que la direction du fusil fasse un angle déterminé avec la ligne qui va de la bouche du fusil au but, — cet angle variant d'ailleurs avec l'éloignement de ce but. Il est aisé de voir qu'il augmente en même temps qu
Comme nous l'avons vu d'ailleurs, la plus
correspond à une inclinaison de 45°, à peu prè

Le problème du pointage se trouve aussi ra
termination de l'angle à donner à l'arme pa
ligne qui va de la bouche de cette arme au l
ment de celui-ci étant connu. C'est à quoi
moyen de hausses qui, dans nos fusils français
posent d'une planche, pièce perpendiculaire à
laquelle peut glisser un curseur entaillé d'u
fond duquel vise le soldat, mettant en ligne d
cran de mire, la bouche du fusil et le point à a

Dans les deux cas examinés, ces deux droite
et A′P′ viennent rencontrer la hausse en K et l
sont évidemment à la même hauteur *h* au-des
C'est à la hauteur *h* que doit donc se trouver le
lorsqu'on veut atteindre un point situé à une
tireur égale à AP.

Or il est clair que la relation qui existe entr
de mire TAP est

$$h = L \operatorname{tg} TAP$$

si on représente par L la distance du bout du c
exactement du guidon qui est au bout du canon
de hausse.

En résumé, *la hauteur de hausse est propo
tangente de l'angle de mire.*

II.

Telle est la propriété fondamentale qui per
les hausses pour le tir indirect, à la condi
qu'on l'effectue à des distances pour lesquell
mire soit petit, de façon à être confondu a
l'angle de mire correspondant à la portée de 1
d'environ 6°, dont l'arc est égal à 0,10 472 et de
est 0,10 510, ce qui donne moins d'un millième
Pour la limite extrême du tir (1800 mètre
de 8°, l'arc de 0,14 026 et la tangente de 0,14
rence est de trois millièmes environ. On la ne
geable.

Ceci posé, il s'agit d'atteindre une troupe
(fig. 25), tout en visant le sommet S d'un
exemple. On doit indiquer aux soldats la hau
Comment la déterminer?

Supposons le problème résolu. La hauteur d
laquelle, du point A, on doit viser le clocher e

(1) Aussi nous arrivera-t-il de les appeler hausses
les distinguer d'autres types, quoique souvent on les
anglaises, parce qu'elles ont été employées pour la pr
la carabine Lancaster.

Au surplus, notre intention n'est pas d'apport
extrême dans ce résumé, mais simplement de donner u
ries dont la discussion approfondie mènerait fort loi
semblablement d'un bien mince intérêt. Ainsi ce n'est
par le fond du cran de mire qu'on vise, etc.

TAS (à un facteur constant près, L). Mais on a, ngles, la relation

$$TAS = TAK - KAS$$

te :

$$\text{tg}\,TAS = \text{tg}\,TAK - \text{tg}\,KAS.$$

s angles sont très petits.

nte de l'angle TAK n'est autre chose (à un facteur rès, L) que la hauteur de hausse correspondant à

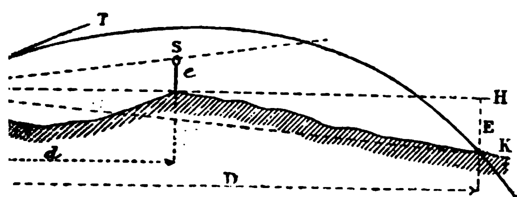


Fig. 25.

s D qui sépare les tireurs du point à atteindre, dis- a mesure sur la carte, si on n'a pu se la procurer sures directes. Il reste à évaluer la tangente de s.

$$KAS = KAH + HAS$$

$$\text{tg}\,KAS = \text{tg}\,KAH + \text{tg}\,HAS$$

petitesse des angles.

r la carte les cotes du point qu'on occupe, de n veut atteindre et de celui qu'on vise, si en outre t à quelle distance on est de ce dernier, on a les s calculer la formule.

l'abaissement du but au-dessous des tireurs,

s l'élévation du point visé au-dessus des tireurs,

la distance de ce point aux tireurs,

devient

$$\text{tg}\,KAS = \frac{E}{D} + \frac{e}{d}$$

ortant cette valeur dans l'équation [1]

$$\text{tg}\,TAS = \text{tg}\,TAK - \frac{E}{D} - \frac{e}{d}$$

écrit d'ordinaire

$$h_x = h_D - \frac{E}{D} - \frac{e}{d}$$

a énonce ainsi :

— *Pour trouver la hauteur de hausse à employer, s hauteur de hausse correspondant à la distance si et en retrancher la pente du but et celle du point visé.*

lle ici *pente* d'un point le rapport de sa hauteur des tireurs à la distance qui le sépare d'eux.

té de voir quelles modifications la formule et la à subir si l'ennemi se trouvait plus haut que et le point visé en contre-bas, par exemple.

Dans le cas où ce point serait au même niveau (fig. 26), la formule générale se réduirait à

$$[4] \qquad h_x = h_D \pm \frac{E}{D}$$

C'est ce qu'on nomme la formule du tir indirect *à visée horizontale.*

L'application des règles exige l'emploi d'une table, où, en regard de chaque distance, de 50 en 50 mètres, par exemple, on trouve la hauteur de hausse correspondante (exprimée

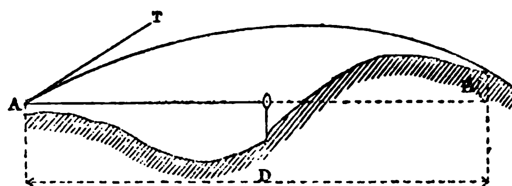


Fig. 26.

en millimètres) ou la tangente de l'angle de mire correspondant qui lui est proportionnelle. Le calcul de chaque pente se réduit à une division, et on a à ajouter le quotient à la hauteur de hausse correspondant à la portée à obtenir D, ou à l'en retrancher, suivant le cas.

Des tables ont été dressées qui contiennent les pentes toutes calculées pour des hauteurs variant de mètre en mètre ou de 5 en 5 mètres et des distances variant de 10 en 10 mètres ou de 50 en 50, par exemple. On évite ainsi d'avoir à effectuer des divisions, et les nombres sont assez rapprochés pour qu'on fasse au besoin les interpolations au jugé, ce qui abrège et facilite les opérations.

Celles-ci sont encore, malgré ces simplifications, assez nombreuses et délicates. Une erreur de signe peut fausser complètement le résultat, et il paraît bien aisé d'en commettre une dans l'application de la règle générale : « Ajouter ou retrancher la pente du but suivant que celui-ci est au-dessus ou au-dessous des tireurs, et retrancher ou ajouter la pente du point auxiliaire visé suivant qu'il est au-dessus ou au-dessous des tireurs. » On a beau employer des moyens mnémoniques pour éviter toute confusion, rien ne dit que l'émotion du combat, les préoccupations multiples du champ de bataille ne produiront pas quelque perturbation dans la mémoire. Au surplus, il faut encore faire des additions, des soustractions, chercher au moins deux fois dans la table des pentes et autant dans celle des hausses.

On a cherché, en conséquence, à supprimer ces calculs par l'emploi de graphiques, de réglettes, de planchettes.

Voici, par exemple, la planchette de la commission du camp de Châlons (fig. 27) et celle qu'a proposée (1) le commandant Cullard.

La première, quadrillée en millimètres, est au dix millième ; elle porte un arc de cercle servant de rapporteur fixe pour la mesure des angles. Une courbe des hausses tracée sur le quadrillage reproduit graphiquement les données de

(1) *Revue maritime et coloniale*, numéro de jan-

la table des hausses. Une réglette ou un fil mobile autour de l'origine des graduations permet de résoudre les problèmes par la mesure des différents termes de l'équation générale [3] transformée en la suivante :

$$A_x = A_D \mp \text{arc tg}\,\frac{E}{D} \pm \text{arc tg}\,\frac{e}{d}$$

A_x et A_D dans cette formule représentent les angles de mire (et non les hausses) correspondant aux distances x et D.

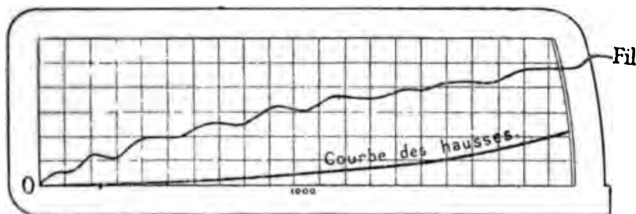


Fig. 27.

Soit, en effet, à tirer sur un point situé à 1800 mètres en avant et à 20 mètres en contre-bas des tireurs, en visant sur un but placé à 700 mètres en avant et à 80 mètres au-dessus d'eux. La formule à calculer est

$$A_x = A_{1800} + \text{arc tg}\,\frac{20}{1800} - \text{arc tg}\,\frac{80}{700}$$

On place le fil tendu à l'intersection de l'ordonnée de 1800 mètres avec la courbe des hausses. On lit alors sur le rapporteur fixe la division que rencontre le fil. On trouve environ 9°50', nombre qui représente l'angle de mire correspondant à la portée de 1800 mètres. On l'inscrit.

On fait tourner le fil tendu jusqu'à ce qu'il rencontre le point qui a l'ordonnée 20 et l'abscisse 1800. L'arc correspondant sur le nimbe gradué donne la valeur de

$$\text{arc tg}\,\frac{20}{1800}$$

Cette valeur est d'environ 35', ce qui, ajouté à 18°10', nombre précédemment trouvé, donne 10°35', somme qu'on inscrit.

On fait une opération identique pour trouver

$$\text{arc tg}\,\frac{80}{700}$$

qu'on trouve être égal à 6°10'.

On retranche ce nombre de 10°35, et on trouve

$$A_x = 4°25'$$

On tend le fil et on le fait tourner jusqu'à ce qu'il rencontre la division 4°25 de l'arc gradué. Il coupe alors la courbe des hausses en un point dont l'ordonnée est environ 1000. C'est ce nombre qu'on a à indiquer aux tireurs.

La planchette du commandant Cullard, d'une conception bien plus ingénieuse, permet de résoudre plus vite le même problème. Elle ne diffère de la précédente qu'en ce que la courbe des hausses n'y figure pas, et en ce que, en outre du fil, une réglette, dont le bord est découpé suivant la forme de la trajectoire du fusil Gras, peut pivoter autou du quadrillage. Cette trajectoire est graduée (fi

Pour se servir de cette planchette dans le d'être traité, on n'a qu'à tourner la réglette ju

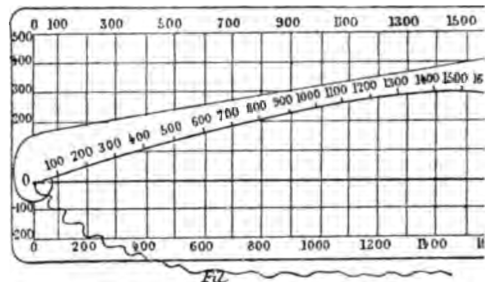


Fig. 28.

son bord courbe passe par le point qui a pou et pour abscisse 1800. On la fixe dans cette maintenant avec l'une des mains. Avec l'autre, et on le fait tourner jusqu'à ce qu'il passe par

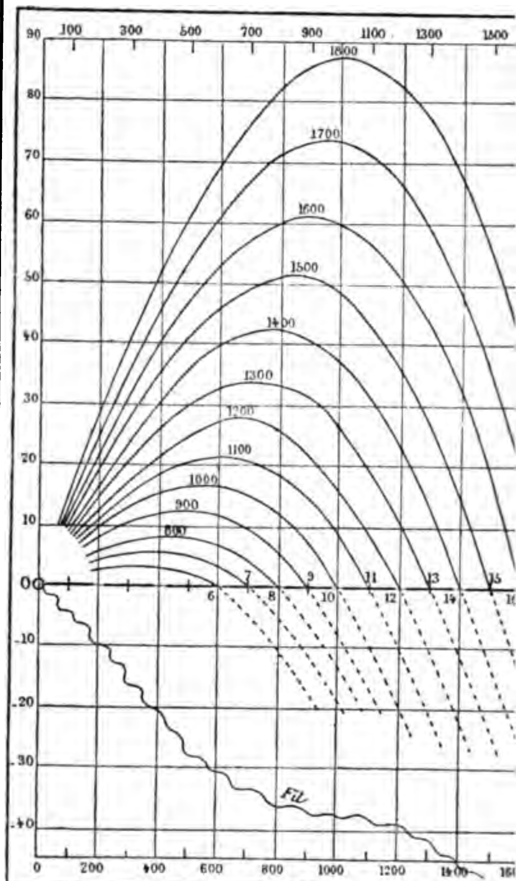


Fig. 29.

pour ordonnée 80 et pour abscisse 700. Il renco bord courbe de la réglette près de la division 1 distance qu'on a à indiquer aux tireurs.

Cette solution est élégante. Elle supprime le deux mouvements et une lecture à l'œil suf

t de même avec le graphique de tir (fig. 29), plan-r laquelle sont dessinées les diverses trajectoires ras de 100 en 100 mètres, mais avec une déforma-nant de ce que l'échelle des ordonnées a été prise de que celle des abscisses pour faciliter la lecture les intersections bien nettes.

soudre le problème déjà donné, on tend le fil en le sser par le point qui a l'ordonnée 80 et l'abscisse 700 et on cherche son intersection avec la trajectoire qui passe sur le point dont l'abscisse est 1800 et l'ordonnée (— 20). L'abscisse de cette intersection correspond à la distance qu'il faut indiquer aux tireurs.

Le chef de bataillon Trinquier a imaginé un appareil plus portatif que ces planchettes. C'est une sorte de règle à calcul (fig. 30 et 31) qui porte de nombreuses indications dont il est inutile de parler ici. Elle permet à l'aide d'un système

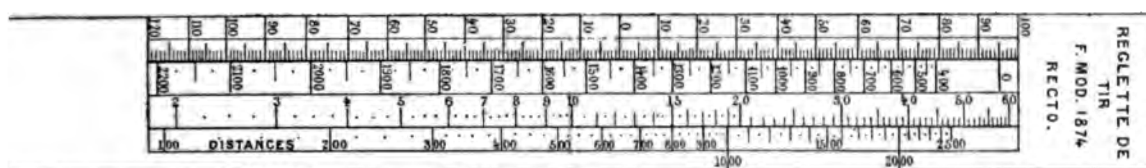


Fig. 30.

ation de calculer les pentes et à l'aide d'un second r en millimètres la valeur des hausses correspon- diverses distances. On a donc ainsi tous les élé-écessaires pour calculer la formule générale [3]. ste encore d'autres instruments, et des tableaux, et des abaques, et des diagrammes; mais leur description nous entraînerait trop loin. Ce que nous en avons dit suffit à indiquer la nature du problème, assez simple en lui-même, mais rendu complexe par les circonstances au milieu desquelles se trouvera l'opérateur. Il n'est peut-être pas mau-



Fig. 31.

montrer une fois, en passant, que le rôle des offi-nfanterie ne consiste plus seulement à lancer des **dements et à faire exécuter des mouvements d'exer-sme on se le figure trop souvent. Ils ont encore er des distances à l'aide d'appareils souvent déli-résoudre de véritables problèmes. C'est pourquoi vons pas craint de poser des équations et d'entrer détail des opérations à effectuer.**

III.

oblèmes du genre de celui que nous venons de trai-leux méthodes différentes peuvent se présenter dans d'un combat. Leur résolution en fait est possible ; exige au préalable la connaissance suffisamment es distances et des différences de niveau, et, le plus ces données manqueront.

me carte, où le relief du terrain est exprimé par des s, la cote exacte du point occupé par la troupe ou but ne sera pas connue avec précision. Les distances ins faciles à mesurer si on est exactement renseigné sition de l'ennemi ; mais puisqu'on ne le voit pas, il déterminer par induction, c'est-à-dire sans aucune La fumée qui s'élève derrière un pli de terrain in-dique dans quelle direction est une batterie qu'on veut prendre pour objectif, et, par l'examen de la carte, on peut se faire une idée de l'emplacement qu'elle doit occuper. Du moins, on sait que, sur la direction considérée, toutes les portions en déclivité marquée ne conviennent pas pour qu'on puisse y établir des pièces.

Un nuage de poussière paraît d'un côté où existe un chemin creux : il passe donc une colonne dans ce chemin.

Ou bien encore, on aperçoit une ligne de tirailleurs : on sait que, d'après les usages connus des ennemis, les soutiens sont à telle distance de la chaîne, et les renforts à telle distance de ceux-ci : on en peut donc conclure la distance probable du but si on veut frapper la troisième ligne et si on a mesuré à combien on se trouve de la première ; mais cette fois c'est la direction qui reste inconnue.

Si on prend les tirailleurs comme points à viser et qu'on dispose d'une carte en courbes, il sera relativement aisé d'évaluer leur cote ; mais on préfèrera le plus souvent désigner aux tireurs un point plus net, moins vague, moins mobile : par exemple, un toit de maison, un clocher d'église, la pointe d'un moulin, la cime d'un arbre, s'il existe de pareils repères sur l'alignement. Or les cartes ne donnent pas l'altitude de ces différents points. Elles indiquent le niveau du sol, et, pour résoudre le problème, il faudra estimer au

jugé la hauteur de l'arbre, de la maison, du clocher, du moulin.

Que s'il n'existe pas de repères sur l'alignement, et qu'on ne veuille pas déplacer latéralement la troupe jusqu'à ce qu'on en trouve, il faudra en créer, en allant planter à quelque distance en avant du front un ou plusieurs jalons sur lesquels on visera.

Quelques officiers ont préconisé cette solution qui facilite la recherche de la hausse convenable, moyennant que la visée soit horizontale, puisqu'alors la formule à calculer [4] se simplifie très notablement et offre moins d'occasions de commettre des erreurs de signes. Mais il y a une perte de temps pour aller planter les jalons ; il faut donner un coup de niveau, et, si simple que soit l'appareil de nivellement, on est dans la nécessité de l'emporter toujours avec soi, sans parler des jalons dont il convient d'être muni à l'avance. De là des complications qui rendent inadmissible, dans l'état actuel, l'emploi systématique sur le champ de bataille du tir à visée horizontale.

D'ailleurs, n'est-il pas évident que, la plupart du temps, le tir indirect, même à visée inclinée, sera bien difficile ? Si on n'a pas de cartes, dit le commandant Cullard, — même si on en a, dirions-nous — il faut faire usage de télémètres et d'éclimètres ou se fier à l'appréciation faite à l'œil. Le premier moyen, demandant beaucoup de temps et de soins, ne peut être employé au milieu même du combat. Il n'est applicable que si on voit son adversaire. S'il est caché, l'appréciation de la distance demande l'intervention de procédés particuliers qui dépensent beaucoup de minutes précieuses.

Quant à l'estimation à vue, c'est un moyen bien incertain : en temps ordinaire, bien peu sont capables de l'employer, et, sur le champ de bataille, on pourra peu compter sur l'exactitude des chiffres obtenus de la sorte. Dans ces conditions, les résultats du tir seraient tellement mauvais qu'il est préférable de ne pas gaspiller ses munitions. L'homme en porte trop peu avec lui, les ressources que lui offrent les réserves sont trop précaires pour qu'on se hasarde à un tir nourri en pure perte, ou du moins avec de faibles chances d'atteindre. Lorsqu'on ne voit pas l'ennemi sur lequel on veut diriger ses coups, il faut, au contraire, mettre tous les atouts dans son jeu, c'est-à-dire avoir des données précises et s'en servir pour exécuter un feu roulant, un feu infernal. Trop d'autres causes viendront d'ailleurs atténuer les effets du tir indirect ; pour qu'il ait quelque efficacité, il le faut terrible, et encore sera-t-il probablement plus effrayant que meurtrier.

Exécuté de cette façon, il consommera rapidement les cartouches que les soldats portent avec eux. Ils ont bien la ressource des caissons de bataillon, puis celle des sections de munitions, et peuvent, en dernière extrémité, recourir aux approvisionnements des parcs ; mais le ravitaillement par ces échelons successifs est une opération fort peu simple dans le cours d'une affaire. Au surplus, si la pratique des grandes « tireries » finissait par s'établir, on serait amené à augmenter les caissons de bataillons, à allonger les sections de munitions, à alourdir encore les parcs, et, par conséquent aussi, les armées qui les traînent derrière elles.

Il n'en est plus de même dans les combats défe
tous les inconvénients qu'entraîne la mise en œu
indirect s'atténuent s'ils ne disparaissent pas comp
on peut faire usage des cartes, des télémètres et
mètres, parce que la période d'organisation de l
est tout à l'avantage de cette dernière et lui perm
surer les distances de tir, les points où l'adve
obligé de déboucher ou de prendre position. En u
a le temps pour soi. Les repères naturels font-ils d
en crée d'artificiels, en établissant des jalons, des
voyants, des visuels, comme on voudra les appele
pare des positions pour les pelotons chargés de l
et on dispose à proximité des abris pour les mun
telle façon que chaque tireur ait à sa portée des ap
nements inépuisables, comme en avaient les Turc
les parapets de Plewna.

C'est surtout dans la défense des camps retranc
places fortes qu'on peut préparer un tir indire
vraiment efficace. Le terrain avoisinant est pa
connu : en France, c'est la brigade topographiqu
qui relève les environs des places fortes, et on est a
de pouvoir compter sur une certaine exactitude d
sure des distances et des différences de niveau.
points de passage sont tout indiqués, imposés à l
par la configuration même du terrain, par la natur
de communication. On sait que, si un assaut ou
prise est tenté entre tel fort et telle redoute par
l'assaillant venant de telle forêt pourra approche
bant son mouvement derrière les bois, se glis
dans un ravin et remonter l'escarpement sous l'
par des rochers abrupts.

On repère la distance des débouchés de la for
du ravin, des falaises, et on calcule la hausse à pr
tirer sur ces différents points en visant tel ou t
mire naturel ou artificiel, suivant qu'on est sur l
du fort ou dans le chemin couvert de la redoute.

Dans ces conditions, le tir pourra être conduit a
surtout, si, ne se fiant pas aveuglément aux don
carte, et pour tenir compte des erreurs de toutes
ont pu se produire dans le calcul des hausses (pou
que de celles-là), on vérifie les résultats par des
exécutés, dans les jours qui précèdent l'investiss
des panneaux placés aux points repérés. La garni
pu vérifier par ces expériences préliminaires qu
sera frappé à coup sûr s'il se présente, pourra, le c
ouvrir sur ces positions un feu nourri et pourtant
sera de nature, sinon peut-être à décimer les col
taque, du moins à les déconcerter, à ébranler l
à troubler leur état nerveux.

Accompagnées ainsi pendant un kilomètre par
les suit pas à pas et auquel elles ne peuvent ri
sachant au juste d'où il part, les troupes pou
être saisies de ce vertige particulier aux armées
les paniques, et, sous cette impression, rebrouss
sans presque avoir éprouvé de pertes. Plus la dé
commencé son tir de loin, plus cette action sera

est véritablement, matériellement efficace, c'est-
et du monde hors de combat. Il n'est pas dou-
rait bon, à certains égards, de ne pas renoncer
; *rempart* pour les circonstances de ce genre,
te arme soit assez peu en honneur en France, à
est. C'est un fusil lourd, transportable par un
, sans pour cela être ce qu'on peut appeler por-
xcellent lorsqu'on veut l'employer à demeure et
rande portée et ses propriétés balistiques supé-
; avantageusement remplacer l'arme habituelle
ie. Elle peut tout au moins s'associer à elle,
où l'on n'a pas à employer le canon.

illeuses aussi semblent devoir être un excel-
nent de tir
commandant
; pourra sans
en tirer un
ti dans ce but,
mière période
ssement tout
sf à les rame-
dans les par-
la fortifica-
aponnières,
rapprochée
d'une in-

scrire dans
l'on peut at-
eint en tirant
se de 1450 mè-
nt horizonta-
tireurs étant
origine cotée
mprend qu'il
férable de tra-
les points du terrain atteints lorsqu'on vise ho-
it dans toutes les directions autour de l'origine
la hausse de 1450 (1). Au lieu de renseignements
mbre et discontinus, on a ainsi des indications
t aussi nombreuses qu'on peut le désirer. En
ême pour toutes les hausses échelonnées de 50
, entre 200 et 1800 mètres (limites extrêmes de la
e la hausse du fusil français), on pourra dresser
nnant directement ou par interpolation la hausse
ur atteindre, à visée horizontale, n'importe quel
rrain, pourvu qu'on sache dans quelle direction
us souvent même il suffit d'avoir le tracé des
 pas tout autour de l'origine du tir, mais dans
ecteur (fig. 32).

r ici dans le détail du dispositif et en supposant, pour plus de simplicité, qu'il ne s'agisse que d'un tireur, voici comment on peut organiser l'appareil de visée ou *visuel*. A une certaine distance en avant du tireur et au même niveau que lui, on cloue une bande de voliges sur des montants verticaux, et sur ces voliges on peint à intervalles égaux 60 noirs, numérotés de la droite à la gauche. Les traces des plans verticaux passent par l'origine du tir et les soixante noirs correspondent aux soixante numéros d'une graduation intitulée *échelle des directions*. Si donc l'ennemi est au point coté 300, on fera viser le noir numéroté 34 avec la hausse de 1800. S'il arrive au point coté 250, le noir à viser sera celui qui porte le numéro 50 et la hausse à prendre celle de 1500 mètres environ. Si le visuel est à une faible distance, si au lieu de noirs il porte une rangée de petites lanternes, et si on peut rendre visibles la hausse et le guidon du fusil, on pourra exécuter au besoin le tir pendant la nuit ou par le brouillard. L'éclairage électrique permettrait probablement aussi d'utiliser le dispositif dans l'obscurité comme en plein jour.

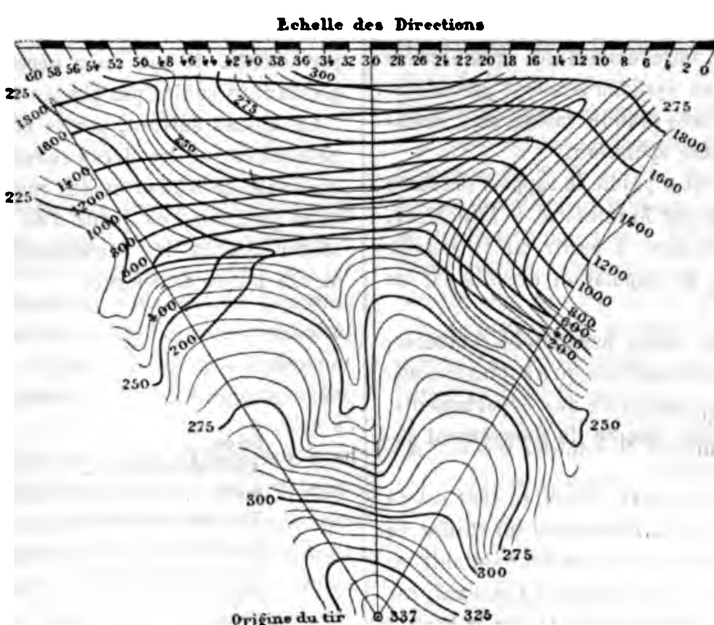


Fig. 32.

L'adoption de cette méthode permet d'espérer un excellent résultat du tir indirect pour la défense des places. L'attaque sera, de ce fait, dans un état d'infériorité évident. Elle éprouvera les mêmes difficultés qui ont été signalées pour l'application des divers procédés proposés sur le champ de bataille et qui y rendent très problématique l'emploi de ce genre de feux.

Ce n'est pas une raison pour le mépriser et le négliger. Peut-être, à force de l'étudier, arrivera-t-on à une solution pratique : ce n'est pourtant pas des militaires qu'il faut l'attendre surtout, mais des topographes et des inventeurs d'instruments d'optique.

Les données, qui sont des distances et des différences de niveau, sont assez faciles à mettre en œuvre : l'essentiel est de les obtenir, de les obtenir à la fois vite et exactement au moyen de télémètres ou — quand le but est invisible — de cartes très soigneusement faites. On peut donc dire que, dans l'état actuel de la science, les applications du tir indirect, en dehors de la défense des positions, ne pourront être tentées que dans des cas tout à fait exceptionnels.

(1) ce mode de représentation appartient au capitaine
…, breveté d'état-major, auquel l'armée est rede-
ses résultats encore, qui tous témoignent d'un
ingénieux et actif.

DÉMOGRAPHIE

La population en France d'après le dénombrement de 1881.

Chacun sait qu'en exécution du décret du 3 novembre 1881, il a été procédé, le 18 décembre dernier, au dénombrement de la population sur tout le territoire de la République.

Grâce à l'intervention de la Société d'anthropologie de Paris, l'Administration s'est décidée à mettre en usage le système du recensement à jour fixe et dans le plus bref délai possible, tel qu'il est pratiqué depuis longtemps déjà dans les principaux pays de l'Europe.

Cette nouvelle manière de faire évitant les nombreuses causes d'erreurs inhérentes au système employé précédemment permet d'attribuer une très grande valeur aux résultats fournis par cette importante opération.

Le *Journal officiel* du 10 août a publié le rapport présenté au président de la République par le ministre de l'intérieur, proposant de déclarer authentiques, à partir du 1er janvier 1883, les nouveaux tableaux de population dressés par les préfets.

En l'absence de documents nous permettant d'étudier, dans tous ses détails, les transformations qu'a subies la composition de la population dans chacun de nos départements, nous pouvons déjà nous rendre compte du mouvement général dans le nombre des habitants.

Le total des individus recensés le 18 décembre 1881 est de 37 672 048. Le dénombrement de 1876 accusait un chiffre de 36 905 788. L'augmentation est donc de 766 260 habitants ou de 20 pour 1000. Ce résultat est profondément attristant, car si les choses continuent ainsi, dans cinquante ans la France sera devenue une puissance de troisième ordre au point de vue du chiffre de sa population. Il ne faut pas se dissimuler, en effet, que, plus nous allons, plus la population met de lenteur dans son développement.

Pendant ce temps-là, voyons ce qui se passait à l'étranger. La population dénombrée le 4 avril 1881 dans tout le Royaume-Uni de la Grande-Bretagne accuse un chiffre de 35 246 562 habitants, ce qui donne un accroissement de près de 3 millions et demi ou 107 pour 1000 sur le chiffre de 1871.

L'accroissement a été de 145 pour 1000 en Angleterre, de 117 dans le pays de Galles et de 111 en Écosse, tandis qu'en Irlande il y a eu une diminution de 47 pour 1000.

L'accroissement de la population néerlandaise pendant la période 1869-1880 a été plus considérable qu'il ne l'avait jamais été depuis qu'il existe des recensements dans ce pays. Il a atteint 128 pour 1000 pour l'ensemble de la période décennale.

Dans l'empire d'Allemagne, l'accroissement a été, comme toujours, considérable pendant la période 1875-1880. Malgré l'émigration, qui a pris ces derniers temps, et notamment pendant l'année 1880, une extension extraordinaire, la population allemande s'est accrue dans la proportion de 574 pour 1000. Il n'est pas un peuple dont la popul croisse aussi vite.

L'accroissement de la population de l'empire a grois a été médiocre pendant les dix ans écoulés 1880.

Celui des populations cisleithanes a été de 85 et dans les pays transleithans, il n'est que de 12.5.

Revenons maintenant à la France; nous d'après le dénombrement de 1881, que 34 départ vu diminuer leur population, perdant ensemble 1 bitants. Le nombre des départements dont la p augmenté est donc de 53 gagnant 945 643 habitant nous mettons de côté le département de la Seine, tout seul, en fournit 388 480 d'excédent, nous vo bien est faible l'augmentation éprouvée par les partements. Il est donc nécessaire d'étudier d oscillations subies par chacun d'eux.

Le tableau suivant, par la comparaison de l'ex naissances sur les décès survenus pendant la pé quennale 1876-1880 et des résultats du dénombr nous permettre de juger d'un coup d'œil rapid source chacun des départements dont la populat menté doit sa prospérité.

	Augmentation par 1[illegible]	
	accusée par le dénombrement.	due à des [illegible]
Seine	161	
Alpes-Maritimes	113	[illegible]
Aude	92	
Territoire de Belfort	82	
Bouches-du-Rhône	58	–
Pyrénées-Orientales	55	
Nord	55	
Rhône	51	–
Deux-Sèvres	39	
Haute-Vienne	39	
Lozère	37	
Corse	37	
Meurthe-et-Moselle	36	
Marne	34	
Pas-de-Calais	32	
Morbihan	29	
Seine-et-Oise	28	–
Vienne	28	
Allier	27	
Vendée	23	
Finistère	23	
Hautes-Alpes	22	
Indre	22	
Cantal	22	
Loiret	21	
Ardennes	21	
Ille-et-Vilaine	21	
Loire-Inférieure	20	
Seine-Inférieure	19	
Gironde	18	
Saône-et-Loire	18	
Corrèze		
Cher		
Doubs		
[illegible]		

	Augmentation par 1000 habitants accusée par le dénombrement.	due à l'excédent des naissances sur les décès (1876-80).
-et Loire	13	0,03
l'Or	13	— 0,8
	13	0,6
-et-Loire	12	— 2
-Cher	11	17
gne	10	25
-Marne	9	6
-Loire	8	32
	7	— 3
-Pyrénées	6	23
-et-Marne	4	— 0,5
ron	3	42
e	2	29
-Savoie	1	22
ente-Inférieure	1	12
se	1	32
-Garonne	0,5	2
	0,4	— 16

statons tout d'abord que certains départements, nt peu nombreux, pour lesquels le dénombre- une augmentation de population, présentent un décès sur les naissances. Ce sont : les Bouches- Rhône, Seine-et-Oise, Côte-d'Or, Maine-et-Loire, -Marne, Aube. C'est ce qu'indique le signe — colonne comparative des naissances et des

s d'un autre côté que, dans 27 départements, on constatée par le dénombrement est inférieure née par les registres de l'état civil, et que, par ce sont des départements dont une partie de la émigre ; tels sont : la Haute-Vienne, la Lozère, endée, Finistère, Indre, Cantal, Loiret, Ille-et- ire-Inférieure, Saône-et-Loire, Corrèze, Cher, e, Loir-et-Cher, Dordogne, Haute-Loire, Basses- Aveyron, Nièvre, Haute-Savoie, Charente-Infé- se, Haute-Garonne.

a une troisième catégorie ; ce sont les départe- lesquels l'augmentation provenant de l'excédent ces sur les décès est au-dessous de celle trouvée mbrement, et qui, par conséquent, ont prospéré mmigration. Ils sont au nombre de 26 ; ce sont : Alpes-Maritimes, l'Aude, le territoire de Belfort, -du-Rhône, les Pyrénées-Orientales, le Nord, le Deux-Sèvres, la Corse, Meurthe-et-Moselle, la e-et-Oise, la Vienne, les Hautes-Alpes, les Ar- Seine-Inférieure, la Gironde, Indre-et-Loire, la le Lot, Maine-et-Loire, la Haute-Marne, l'Oise, ne, l'Aube.

s vu qu'au premier rang des départements qui se trouvent la Seine, avec une augmentation habitants, sur le dénombrement de 1876, es, de 113.

s rechercher à quelles circonstances que nous venons de signaler. Il va sans dire que ces circonstances sont multiples, mais nous dirons tout d'abord que ce serait une erreur d'attribuer les augmentations de population à l'excédent des naissances. Le plus ordinairement il n'en est point ainsi.

Il est évident, en effet, que l'accroissement relativement considérable que nous venons de constater pour le département des Alpes-Maritimes tient en très grande partie à la foule toujours grossissante des étrangers qui viennent habiter Nice, Cannes, Menton, etc., précisément à l'époque où a lieu le dénombrement. L'augmentation du fait de l'excédent des naissances n'est, en effet, que de 9 pour 1000, c'est-à-dire d'un douzième environ dans l'augmentation totale.

Le département de la Seine a vu sa population augmenter dans des proportions jusqu'ici inconnues. La ville de Paris contribue assurément à cette augmentation pour la plus grande part. Mais il n'en est pas moins vrai que le département de la Seine, moins la ville de Paris, présente un excédent de 137 000 habitants environ.

L'excédent des naissances joue un très petit rôle dans le département de la Seine ; il n'apporte qu'un contingent de 25 000 environ pour la période quinquennale, soit 8 pour 1000 de l'augmentation totale. C'est donc presque uniquement à l'immigration qu'est due la prospérité sans exemple accusée pour la ville de Paris par le dénombrement de 1881.

Nous disions tout à l'heure que la majeure partie de l'augmentation du département de la Seine était due à la ville de Paris. En voici la preuve :

	Arrondissements.	1876.	1881.	Augmentation proportionnelle pour 1000 habitants
I.	Palais-Royal	71 898	75 390	48
II.	Bourse	77 768	76 394	— 17
III.	Temple	90 797	94 254	38
IV.	Hôtel de Ville	98 293	103 760	55
V.	Panthéon	104 373	114 444	96
VI.	Luxembourg	97 631	97 735	1
VII.	Palais-Bourbon	83 672	83 327	— 4
VIII.	Élysée	83 993	89 004	59
IX.	Opéra	115 689	122 896	62
X.	Saint-Laurent	142 964	159 809	117
XI.	Popincourt	182 287	209 246	147
XII.	Reuilly	93 537	102 435	95
XIII.	Gobelins	72 203	91 315	264
XIV.	Observatoire	75 427	91 713	215
XV.	Vaugirard	78 579	100 679	281
XVI.	Passy	51 299	60 702	183
XVII.	Batignolles	116 682	143 187	227
XVIII.	Montmartre	153 264	178 836	166
XIX.	Buttes-Chaumont	98 367	117 885	198
XX.	Ménilmontant	100 083	126 917	268

En 1876, la population des vingt arrondissements de Paris n'était que de 1 988 806 ; elle était en 1881 de 2 239 928, c'est-à-dire 251 122 d'augmentation, soit une proportion de 126 pour 1000. Si nous nous reportons aux dénombrements antérieurs, nous voyons que jamais l'augmentation de la population parisienne n'a été aussi grande que pendant cette période 1876-1881.

Il n'est pas sans intérêt d'étudier la répartition dans cha-

cun des arrondissements de Paris de l'augmentation que nous venons de constater.

Il est probable que cette augmentation des arrondissements périphériques persistera, car la population tend de plus en plus à s'éloigner des quartiers du centre, qui ne seront bientôt plus habités que par le commerce. Et le jour n'est peut-être pas éloigné où une nouvelle annexion des communes de Neuilly, Boulogne, etc., étendra encore les limites de la capitale et déterminera nombre de personnes à émigrer vers les nouveaux quartiers, plus aérés et plus hygiéniques.

Voici maintenant la liste des 34 départements dans lesquels la population a diminué :

	Diminution pour 1000 habitants accusée par le dénombrement.	Diminution pour 1000 habitants due à l'excédent des décès sur les naissances.
Vaucluse	45	16
Orne	41	20
Basses-Alpes	31	7
Haute-Saône	26	+ 9
Manche	25	2
Var	24	12
Drôme	24	2
Eure	24	22
Calvados	23	14
Mayenne	20	+ 6
Gard	19	+ 6
Ardèche	19	+ 13
Tarn-et-Garonne	19	13
Ariège	17	+ 16
Sarthe	16	12
Lot-et-Garonne	15	22
Meuse	14	+ 7
Jura	12	+ 10
Eure-et-Loir	10	4
Somme	10	2
Charente	8	+ 7
Puy-de-Dôme	7	+ 5
Hérault	7	+ 0,4
Savoie	7	+ 15
Gers	7	16
Landes	7	+ 43
Hautes-Pyrénées	6	+ 9
Aisne	6	+ 6
Côtes-du-Nord	5	+ 36
Ain	5	+ 6
Yonne	5	5
Isère	1	+ 7
Vosges	0,5	+ 14
Tarn	0,02	+ 15

Nous remarquons ici, à l'inverse de ce que nous avons fait tout à l'heure, que sur les 34 départements pour lesquels le dénombrement constate une perte de population, 19 n'ont subi cette perte que par suite de l'émigration de leurs habitants, les naissances étant chez eux plus nombreuses que les décès. C'est ce qu'indique le signe + placé devant le chiffre de la colonne comparative des naissances et des décès. Ce sont la Haute-Saône, la Mayenne, le Gard, l'Ardèche, l'Ariège, la Meuse, le Jura, la Charente, le Puy-de-Dôme, l'Hérault, la Savoie, les Landes, les Hautes-Pyrénées, l'Aisne, les Côtes-du-Nord, l'Ain, l'Isère, les Vosges et le Tarn. Ce portant à signaler, et, lorsque nous aurons la ré sexes dans la population de ces départements, n probablement que la diminution de population c le dénombrement porte en très grande partie masculin. Ces départements sont en général ceu visionnent nos villes d'ouvriers maçons et de ma viennent périodiquement louer leurs bras, pou temps, mais qui retournent chaque année a laissent par conséquent leurs femmes au logis absents lors du dénombrement, voilà le fait; partements ne sont pas en décadence. La preuve l'excédent des naissances que nous avons consta

Voici maintenant le groupe de ceux chez lesq nution prouvée par le dénombrement est moind accusée par l'excédent des décès. Ce sont le Lo et le Gers; ces départements sont probableme d'une certaine immigration qui a pallié dans mesure l'excessive mortalité.

Enfin il nous reste à grouper les départements la diminution de population constatée par le est supérieure à celle accusée par la comparais sances et des décès. Ce sont : Vaucluse, Orne, I Haute-Saône, Manche, Var, Drôme, Eure, Calvad Gard, Ardèche, Tarn-et-Garonne, Ariège, Sarthe, Eure-et-Loir, Somme, Charente, Puy-de-Dôn Savoie, Landes, Hautes-Pyrénées, Aisne, Côtes-d Yonne, Isère, Vosges, Tarn.

Tous ces départements émigrent. Les uns, c montré tout à l'heure, avec l'esprit de retour ; l finitivement, ainsi qu'en témoignent la diminut lors du dénombrement et l'excédent des décès sances. Chez les uns, cette émigration ne port sexe masculin qui, ainsi que nous l'avons mont temporairement, pour un temps plus ou moi dont le foyer est toujours prospère; chez les a population valide part. Hommes, femmes et enf le pays; le foyer s'éteint et il ne reste plus d que les petits enfants et les vieillards dont la démontrée par l'excédent de mortalité. Ce sont s cluse, l'Orne, le Var, la Manche, la Drôme, l'Eure le Tarn-et-Garonne , la Somme, la Sarthe, E l'Yonne. Le groupement géographique de ces nous indique qu'il y a là une cause grave de c nous avons vainement cherché le motif. Pou partements normands, par exemple, qui sont ri agréables à habiter, se dépeuplent-ils ainsi? Il y tions économiques locales dont la nature no sur lesquelles nous demandons des éclaircissen

Pour compléter notre étude, il nous a paru rechercher si les faits montrés par le dénombre étaient passagers ou si, au contraire, ils chez nous avec une certaine persista

Nous avons donc recherché l chaque département depuis le étude nous a permis de fair

épartements dont la population a été constamment
ntation depuis 1872;
qui, après avoir présenté une diminution en 1876,
fres de 1872, ont éprouvé en 1881 une augmen-
a plus ou moins réparé cette perte;
dont la population a été constamment en dimi-
is 1872;
, ceux qui, après avoir présenté une augmentation
ur les chiffres de 1872, ont éprouvé en 1881 une
n qui leur a fait perdre tout ou partie de leur aug-
précédente.
ière catégorie comprend les quarante-six dépar-
uivants, dont la population a augmenté régulière-
lant les trois derniers recensements :

	1872.	1876.	1881.	Augmentation de 1872 à 188..	Proportion pour 1000 de l'augmentation de 1872 à 1881.
[illegible]	390 812	405 783	416 759	25 947	66
…-)	118 898	119 094	121 787	2 889	24
[illegible]	199 037	203 604	226 621	27 584	138
[illegible]	320 217	326 782	333 675	13 458	42
[illegible]	285 927	300 065	327 942	42 015	146
[illegible]	402 474	413 826	415 075	12 601	31
[illegible]	56 781	68 600	74 241	17 463	307
[illegible]	551 911	556 379	589 028	34 117	61
[illegible]	335 392	345 613	351 405	16 013	47
[illegible]	302 746	311 525	317 066	14 320	47
[illegible]	258 507	262 701	272 639	14 132	54
[illegible]	374 510	377 663	382 819	8 309	22
[illegible]	274 663	278 423	278 782	4 119	14
[illegible]	480 141	489 848	495 037	14 896	31
[illegible]	291 251	306 094	310 827	19 576	67
[illegible]	642 963	666 106	681 564	38 601	60
[illegible]	705 149	735 242	748 703	43 554	61
…e.	589 532	602 712	615 480	25 948	44
[illegible]	277 693	281 248	287 705	10 012	36
…e.	317 027	324 875	329 160	12 133	38
[illegible]	268 801	272 634	275 713	6 912	25
[illegible]	550 611	590 613	599 836	49 225	89
…-).	308 732	313 721	316 461	7 729	25
…ure.	602 206	612 972	625 625	23 419	38
[illegible]	353 021	360 903	368 526	15 505	43
[illegible]	135 190	138 319	143 565	8 375	61
[illegible]	386 157	407 780	421 800	35 643	92
…-)	251 196	252 448	251 876	3 680	14
…Moselle	365 137	401 609	419 317	54 180	148
[illegible]	490 352	506 573	521 614	31 262	63
[illegible]	339 917	346 822	347 576	7 659	22
[illegible]	1 447 764	1 519 585	1 603 259	155 495	107
[illegible]	396 804	401 618	404 555	7 751	19
…e	761 158	793 140	819 022	57 864	76
…asses-)	426 700	431 525	434 366	7 666	17
…dentales	191 856	197 940	208 855	16 999	88
[illegible]	670 247	705 131	741 470	71 223	106
…ire	598 344	614 309	625 589	27 245	45
…(…-)	273 027	273 801	274 087	1 060	3
[illegible]	2 220 060	2 410 849	2 799 329	579 269	260
[illegible]	790 022	798 414	814 068	24 046	30
[illegible]	341 490	347 323	348 991	7 501	21
[illegible]	331 242	336 655	350 103	18 860	56
[illegible]	401 446	411 781	421 642	20 196	50
[illegible]	[illegible] 598	[illegible] 916	[illegible] 295	19 697	61
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	88

Le territoire de Belfort, la Seine, les Alpes-Maritimes, la Meurthe-et-Moselle, l'Aude et le Nord se distinguent au premier rang par leur forte progression.

Ces départements me paraissent représenter un groupe géographique; c'est ainsi que nous constatons que tous les départements bretons, les Côtes-du-Nord exceptées, sont en progression continuelle et sensible depuis dix ans; de même pour le Poitou, la Touraine, le Berry, l'Orléanais, le Limousin et le Périgord. Le même fait se constate à l'est, pour la Bourgogne, le Lyonnais, le Forez et le Bourbonnais; au nord, pour la Flandre, l'Artois, l'Ile-de-France (moins Seine-et-Oise); dans le sud, pour le Roussillon et le Béarn.

Le développement toujours croissant de l'industrie lyonnaise, du commerce marseillais et narbonnais, l'essor considérable pris par l'industrie dans le Pas-de-Calais, la Marne, la Meurthe-et-Moselle, expliquent suffisamment l'affluence des populations vers ces centres laborieux.

La deuxième catégorie comprend les sept départements suivants, qui, après avoir présenté une diminution en 1876 sur les chiffres de 1872, ont éprouvé en 1881 une augmentation qui a plus ou moins réparé cette perte :

	1872.	1876.	1881.	Différence entre 1872 et 1881.		Proportion pour 1000 entre 1872 et 1881.	
				En plus.	En moins.	En plus.	En moins.
Aube	255 687	255 217	255 326	»	361	»	1
Cantal	231 867	231 086	236 190	4 323	»	18	»
Charente-Inférieure	465 653	465 628	466 416	763	»	1	»
Garonne (Haute-)	479 362	477 730	478 009	»	1 353	»	2
Lot	281 404	276 512	280 269	»	1 135	»	4
Maine-et-Loire	518 471	517 258	523 491	5 020	»	9	»
Seine-et-Oise	580 180	561 990	277 798	»	2 382	»	4

La troisième catégorie est composée des treize départements suivants, dont la population a diminué régulièrement pendant les trois derniers dénombrements :

	1872.	1876.	1881.	Diminution de 1872 à 1881.	Proportion pour 1000 de la diminution 1872-81.
Alpes (Basses-)	139 332	136 166	131 918	7 414	53
Ariège	246 298	244 795	240 601	5 697	23
Calvados	454 012	450 220	439 830	14 182	31
Eure	377 874	373 629	364 291	13 583	35
Gers	284 717	283 546	281 532	3 185	11
Lot-et-Garonne	319 289	316 920	312 081	7 208	22
Manche	544 776	539 910	526 377	18 399	33
Orne	398 250	392 526	376 126	22 124	55
Sarthe	446 603	446 239	438 917	7 686	17
Somme	557 015	556 641	550 837	6 178	11
Tarn-et-Garonne	221 610	221 364	217 056	4 554	20
Vaucluse	263 451	255 703	244 149	19 302	73
Yonne	363 608	359 070	357 029	6 579	18

Nous constatons de nouveau le fait déjà signalé par nous, à savoir que des départements riches, comme le sont le Maine et la Normandie, font partie de ces malheureux départements qui se dépeuplent régulièrement depuis dix ans sans que nous puissions en connaître au juste la raison.

Enfin, la quatrième catégorie comprend les départements qui, après avoir présenté une augmentation en 1876 sur les chiffres de 1872, ont éprouvé en 1881 une diminution qui leur a fait perdre tout ou partie de leur augmentation précédente. Ils sont au nombre de vingt et un.

	1872.	1876.	1881.	DIFFÉRENCE entre 1872 et 1881.		PROPORTION pour 1000 entre 1872 et 1881.	
				En plus.	En moins.	En plus.	En moins.
Ain.	363 290	365 462	363 472	182	»	0,5	»
Aisne.	552 439	560 427	556 891	4 452	»	8	»
Ardèche	380 277	384 378	376 867	»	3 410	»	8
Charente	367 520	373 950	370 822	3 302	»	9	»
Côtes-du-Nord . .	622 295	630 957	627 585	5 290	»	8	»
Drôme	320 417	321 756	313 763	»	6 651	»	20
Eure-et-Loir . . .	282 622	283 075	280 097	»	2 525	»	8
Gard.	420 131	423 804	415 629	»	4 502	»	10
Hérault.	429 878	445 053	441 527	11 649	»	27	»
Isère	575 784	581 099	580 271	4 487	»	7	»
Jura	287 634	288 823	285 263	»	2 371	»	8
Landes	300 528	303 508	301 143	615	»	2	»
Mayenne	350 637	351 933	344 881	»	5 756	»	16
Meuse	284 725	291 054	289 861	5 136	»	18	»
Puy-de-Dôme . . .	566 463	570 207	566 064	»	399	»	0,7
Pyrénées (Hautes-).	235 156	238 037	236 474	1 318	»	5	»
Saône (Haute-) . .	303 088	304 052	295 905	»	7 183	»	23
Savoie	267 958	268 361	266 438	»	1 520	»	5
Tarn	352 718	359 232	359 223	6 505	»	18	»
Var	293 757	295 763	288 577	»	5 180	»	17
Vosges	392 988	407 082	406 862	13 874	»	35	»

Ces départements qui restent en quelque sorte stationnaires dans leurs développements appartiennent au Dauphiné, à l'Auvergne, à la Franche-Comté et à certaines parties du Languedoc et de la Guyenne.

Telles sont les réflexions que nous a suggérées l'étude des résultats généraux du dénombrement de 1881 ; nous nous réservons de revenir sur cette question lorsque nous posséderons les documents complets qui ne tarderont probablement pas à être publiés.

A. CHERVIN.

AGRONOMIE

La destruction de l'œuf d'hiver du phylloxera (1).

Depuis que l'on connaît le rôle joué par l'œuf d'hiver dans le cycle biologique du phylloxera, rôle qui consiste à entretenir à l'état vivace et à multiplier les colonies qui épuisent nos vignes, il semble tout naturel lutte contre le redoutable insecte on ne négli moyens à opposer à cet élément important de so C'est ce que quelques viticulteurs ont parfaitem et ce qui les a conduits à l'application de divers p tinés à détruire les œufs d'hiver et à empêcher l au printemps. Mais, si l'idée est excellente en t n'est plus défectueux que la marche qu'ils ont su réaliser en pratique. Au lieu de procéder du pet d'aller du laboratoire au champ de vignes, on a diatement faire l'application de ces moyens à la ture, sans se préoccuper de savoir s'ils répond ment à leur but ; de là des incertitudes et des et finalement la question de l'œuf d'hiver en e même point qu'à son début, il y a huit ans.

La commission supérieure du phylloxera, qu heureusement pris la direction de la lutte contre vivant à l'intérieur du sol, se jugeant suffisamn sur le rôle des formes aériennes du parasite, a avait également lieu de fonder un traiteme d'après les données acquises à cet égard, et, dan du 13 janvier dernier, elle a émis le vœu que des officielles soient entreprises en vue d'étudier les pables d'arrêter la propagation de ces phylloxera notamment de l'œuf d'hiver qui est leur forme u dangereuse, mais heureusement aussi celle qui nemi le plus longtemps à notre portée et où il e cile de le saisir. Le ministre de l'agriculture voulu me confier la mission de diriger ces expé pensé que la meilleure voie à suivre était de proc il a été fait pour la recherche des modes de trait les phylloxeras radicicoles, c'est-à-dire de comme par des essais dans le laboratoire avant de les p champ d'expérience de la grande culture.

Parmi les moyens proposés contre l'œuf d'hiv cipaux sont : la décortication superficielle des flambage des écorces et le badigeonnage avec de insecticides. L'essai des deux premiers procé guère être tenté que durant l'époque même o être mis en usage, c'est-à-dire pendant la saison moment, l'écorce des ceps recèle des œufs d'hiv de la végétation rend inoffensives ces opération quées sur des plants en plein état de végétation ne pas se faire sans dommage pour ceux-ci. Il traire, possible d'étudier en toutes saisons les co pour être efficaces, doivent remplir les substanc aux badigeonnages. Ces conditions sont au deux :

1° La substance, tout en étant inoffensive po doit être un toxique pour les œufs, soit par son c soit par les vapeurs qui en émanent ;

2° Elle doit être douée d'une puissance d grande pour imbiber facilement tout l atteindre les œufs jusque dans leurs de l'intérieur de l'écorce. Depuis l

(1) Rapport adressé à M. le ministre de l'agriculture par M. Balbiani, professeur au Collège de France.

indiquée comme remplissant ces deux condi-
1876, je l'avais moi-même préconisée pour le
des vignes et institué quelques expériences
on mode d'emploi. (*Comptes rendus de l'Acadé-
ces*, 1876.) Vers la même époque, M. Boiteau l'a
r une grande échelle dans ses expériences du
t, plus récemment, M. Prosper de Laffitte a fait
d nombre d'essais avec la même substance.
préconisé par ces deux expérimentateurs est un
u et d'huile lourde dans la proportion de
dditionné d'une certaine quantité de carbonate
r produire la saponification de l'huile lourde;
ponification est très incomplète ; par le repos,
ides tendent à se séparer, et si l'on n'a pas soin
ans cesse l'homogénéité du mélange par l'agi-
pinceau, on est exposé à employer, suivant la
longe celui-ci, tantôt un liquide inerte, tantôt
e mortelle pour la vigne. C'est ainsi que s'expli-
idents causés dans les vignobles de la Gironde
de traitement, accidents qui l'ont fait abandon-
nteur lui-même et qui depuis n'ont cessé de
question de l'œuf d'hiver en faisant croire à
de trouver une substance capable de tuer les
r la vigne elle-même.
a montré, par une pratique de plusieurs an-
accidents pouvaient être facilement évités par
méthodique du mélange d'huile lourde et
-ci n'en constitue pas moins, par sa compo-
un danger éventuel, et, dans une question de
nce, il est plus prudent de s'en rapporter à la
à la main chargée de l'appliquer. Mais il existe,
us le verrons tout à l'heure, un motif plus grand
r à son emploi. Avant d'exposer nos observa-
ard, il convient d'abord d'indiquer brièvement
ratoire dont nous avons fait usage dans ces es-
avec l'aide de M. Henneguy, notre préparateur
France.
agir dans cette saison sur des ceps chargés
r, nous avons tourné la difficulté en employant
dont je m'étais déjà servi dans mes recherches
sur les badigeonnages insecticides. (*Comptes
Académie des sciences*, 1876.) Nous avons rem-
fs d'hiver par des œufs ordinaires, abondants
n actuelle, du phylloxera radicicole. A cet effet,
ombre de ces œufs étaient déposés à la face in-
elles d'écorce préalablement humectées pour
les œufs, et ces lamelles étaient ensuite ajus-
de ligatures, sur la partie dénudée du bois. Cela
recevait sur toute la surface de son système li-
digeon avec la substance dont on voulait éprou-
Il était ensuite abandonné à lui-même pendant
s jours, temps plus que suffisant pour que la
uisît son action sur les œufs. Les lamelles corti-
alors détachées, les œufs enlevés et placés dans
plein d'eau pure. Cette dernière précaution
nt de faciliter l'éclosion des œufs qui auraient
résisté à l'action du toxique et de permettre de retrouver aisément dans l'eau les jeunes phylloxeras éclos (1).

Voici maintenant les résultats obtenus avec les diverses substances que nous avons employées en badigeonnage.

1° *Mélange d'eau et d'huile lourde à 4 pour 100, d'après les formules de MM. Boiteau et de Laffitte.* — Ce mélange ne possède qu'une très faible puissance de pénétration, à raison de la grande quantité d'eau mêlée à l'huile lourde. Aussi l'imbibition des écorces a toujours été très superficielle ; le liquide glissait à leur surface presque comme de l'eau pure, sans jamais pénétrer jusqu'à la face profonde sur laquelle les œufs étaient déposés. Cette face restait sèche ou n'était mouillée que sur une petite étendue de sa périphérie par le liquide qui avait passé par infiltration entre les lamelles et l'écorce. Il en résultait que les œufs placés à la périphérie étaient seuls atteints et détruits, tandis qu'au centre ils restaient hors de la portée du liquide et conservaient toute leur vitalité, comme le prouvaient les nombreuses éclosions qu'ils donnaient après avoir été placés dans l'eau.

En augmentant progressivement la proportion d'huile lourde du mélange, on accroissait corrélativement sa puissance de pénétration, et les œufs épargnés devenaient de moins en moins nombreux ; mais, même en portant jusqu'à 8 pour 100 la dose d'huile lourde, on obtenait encore quelques éclosions.

Les badigeonnages convenablement faits, en suivant les prescriptions de M. de Laffitte, n'ont d'ailleurs exercé aucun effet nuisible sur la vigne, ainsi que cet expérimentateur l'avait annoncé.

L'action insecticide du mélange précédent devient beaucoup plus énergique lorsqu'on y ajoute, ainsi que M. Henneguy en a eu l'idée, une certaine quantité d'alcool méthylique ou esprit de bois qui dissout une partie de l'huile lourde. L'imbibition des écorces devient beaucoup plus profonde et plus uniforme, et un petit nombre d'œufs seulement échappent au traitement. Nous n'avons du reste pas multiplié nos essais avec ce liquide, pensant que son prix de revient serait trop élevé pour qu'il pût être employé dans la grande pratique, et nous nous contentons de le signaler comme susceptible de quelques applications restreintes.

2° *Solutions du sulfocarbonate de potassium.* — Suivant le conseil qu'a bien voulu nous donner M. Dumas, ce sel a été pris à la fabrique même de M. Gélis, afin de l'avoir à un plus grand état de pureté et doué de toutes ses propriétés insecticides. Nous l'avons employé à deux degrés différents de concentration, en solution aqueuse à 1/10 et à 1/5.

Appliqués à l'aide d'un pinceau à la surface du bois du

(1) J'ai montré que les œufs des phylloxeras radicicoles éclosent avec la plus grande facilité dans l'eau, tandis qu'à l'air un défaut d'humidité empêche souvent leur éclosion. Les œufs des phylloxeras gallicoles se comportent de la même manière, mais seulement lorsqu'ils renferment déjà un embryon plus ou moins bien formé ; à des stades moins avancés, ils périssent par imbibition de l'eau à travers la membrane d'enveloppe plus mince que celle des œufs des racines.

cep, aucune de ces deux solutions n'a montré une puissance de pénétration supérieure à celle des mélanges aqueux d'huile lourde.

De même que pour ces derniers, les lamelles d'écorce n'étaient généralement mouillées qu'à la périphérie de leur surface profonde, et, lorsqu'elles l'étaient également au centre, c'était non par imbibition à travers leur épaisseur, mais grâce à l'infiltration du liquide par les fissures de l'écorce. La solution du sulfocarbonate étant étalée en couche mince au contact de l'air, condition commune à toutes les substances employées sous forme de badigeonnage, son action insecticide s'épuise beaucoup plus vite que lorsqu'elle est injectée à l'intérieur du sol. D'ailleurs, dans le sol même, un grand nombre d'œufs sont épargnés, ce qui est la principale cause des réinvasions dites d'été; à plus forte raison en est-il ainsi des œufs cachés à l'intérieur de l'écorce. Mais partout où le liquide peut pénétrer et se mettre en contact direct avec les œufs, ceux-ci sont détruits et prennent, suivant leur âge, une teinte brune, noirâtre ou blanc jaunâtre opaque. Les vapeurs de sulfure de carbone qui se dégagent de la solution agissent aussi à distance sur les œufs les plus rapprochés de la surface, tandis que ceux plus profondément placés résistent et conservent leur vitalité. Nous n'avons pas cru devoir essayer le sulfocarbonate de potassium à un état de concentration plus grand que 1/5, à cause de la cherté qu'atteindrait le prix de revient du remède, le sulfocarbonate de potassium valant encore actuellement de 50 à 55 francs les 100 kilogrammes (1).

3° *Mélange de goudron de houille, 9 parties, et d'huile lourde, 1 partie.* — J'avais déjà proposé autrefois ce mélange pour la destruction des œufs d'hiver (*loc. cit.*), et je ne puis que confirmer de nouveau les bons résultats qu'on en retire pour le badigeonnage des vignes. Il l'emporte sur toutes les préparations d'huile lourde qui ont l'eau pour véhicule, parce que cette substance, au lieu d'être dans un état instable comme dans le liquide de MM. Boiteau et de Laffitte, forme avec le goudron un amalgame fixe et homogène, qui n'expose pas aux mêmes dangers que ce dernier liquide. Le goudron a pour effet de modérer l'action trop énergique de l'huile lourde sur la plante, et de la répartir d'une manière plus égale dans le tissu de l'écorce, et de l'y maintenir plus longtemps. En détachant des lambeaux d'écorce d'une vigne badigeonnée avec le mélange goudronné, on s'assure que leur face profonde présente la même teinte noire uniforme que la surface extérieure, et que la matière a traversé presque toute l'épaisseur de l'écorce jusqu'au contact du bois. Les œufs placés sous les lamelles corticales se sont
tous montrés noirs et altérés; mais lors même que q
uns se trouveraient épargnés et viendraient à éclore
n'est pas probable, les jeunes insectes ne pourraient
dans les galeries de l'écorce que remplit une ma
reste longtemps poisseuse et dans laquelle ils s'eng
La seule précaution à prendre dans l'emploi de ce
c'est d'éviter son contact avec les bourgeons qui se
failliblement détruits, comme le sont les feuilles
parties vertes touchées par le pinceau. Cette condi
pour rendre l'opération sans danger pour la vigne.

Malgré les circonstances défavorables dans lesque
avons opéré, en pratiquant le badigeonnage sur des
plein état de végétation et au cœur de l'été, ceux-
près d'un mois que le badigeonnage a eu lieu, ne
aucun signe de dépérissement malgré leur jeune â
six ans) et la faible épaisseur de leur système
suffirait, d'ailleurs, si des accidents se produisai
minuer la proportion d'huile lourde, car, par lui
goudron est absolument inoffensif, comme le
nombreuses applications qui ont déjà été faites
geonnage des vignes.

En résumé, parmi les substances dont nous a
menté l'action en badigeonnage pour la destructi
d'hiver, l'huile lourde associée au goudron de
la proportion de 1/10 est celle qui nous a donné l
résultats. Il est à regretter que le sulfocarbon
sium ne se soit pas montré plus efficace, car l
agricoles eussent été singulièrement simplifié
pu employer une seule et même substance
ment interne et le traitement externe des vig

Ajoutons que la faveur dont cette substance
titre comme insecticide pour les colonies sou
phylloxera eût beaucoup contribué à triompher
d'indifférence que la plupart des viticulteurs
pour les opérations dirigées contre l'œuf d'hiver,
rateur et ce propagateur des colonies radicicol
lange d'huile lourde et de goudron est d'ailleurs
paration et d'un emploi des plus faciles, puisqu'
mêler intimement les deux substances dans les
indiquées et d'étendre le mélange à l'aide du
tout le bois pouvant offrir des retraites aux œuf
la seule réserve des bourgeons. La question éco
d'ailleurs toute en sa faveur : aux usines à gaz
prix de revient du goudron est de 15 francs et celui
lourde de 20 francs seulement les 100 kilogram
les départements où ces produits de la distillati
houille ne sont pas utilisés au même degré qu'à
d'autres applications industrielles, ce prix est moi
encore. Ajoutons que les usines à gaz sont répand
tout et que, par conséquent, le prix de transport
pas augmenter beaucoup le prix d'achat des
Nous n'avons pas évalué la quantité de celles-ci
au traitement d'un hectare de vignes. Cette q
varier d'ailleurs suivant le nombre des ceps p
tare, c'est-à-dire du simple ou double ou triple
viticole à l'autre. Toutes ces questions

(1) Nous devons ajouter, relativement à l'action du sulfocarbonate de potassium, que les vignes badigeonnées avec la solution à 1/5e, présentaient, huit à dix jours après l'opération, un grand nombre de feuilles jaunies et flétries sur leur bord. Cet effet ne résulte pas, croyons-nous, de l'absorption et du transport au loin de cette substance à travers les tissus de la plante, mais de l'action toxique directe des vapeurs de sulfure de carbone sur les feuilles. Le traitement devant être fait en hiver, cet effet ne serait pas à redouter dans la pratique.

**ses par les expériences qui vont être officielle-
ises pendant la campagne prochaine. Enfin, un
age que présente, à nos yeux, le badigeonnage
ige goudronné, c'est de rendre immédiatement
le tout vignoble qui a subi ce mode de traite-
l'œuf d'hiver; je n'ai pas besoin d'insister sur
résente ce moyen simple et rapide d'apprécier
localité la surface en vigne traitée : c'est le dia-
aitement à côté du diagnostic de la maladie.
possible de toucher à toutes les autres ques-
ulève l'application de ce mode de traitement,
lle de savoir si le badigeonnage doit être fait
ès la taille de la vigne; s'il est plus opportun de
à une époque plus rapprochée de la ponte des
, ou au contraire plus voisine de leur éclosion,
degré de susceptibilité aux agents toxiques aux
iodes de leur développement. Tous ces points ne
étudiés que dans la saison favorable et par des
spéciales. Il s'agissait avant tout de trouver une
l'on pût employer avec des chances de succès
uction de l'œuf d'hiver; le reste n'est que d'im-
ndaire et pourra être étudié au cours des expé-
ices.**

G. BALBIANI.

EVUE DE PHYSIQUE

les unités électriques : MM. Clausius, Wiedemann et matière et l'action magnéto-électrique, par M. Spottiswoode. : expériences de MM. Ayrton. — Photométrie, par Macé Nicati. — M. Borgmann : Sur l'échauffement du fer par des ...pues. — Températures critiques de quelques liquides, ...y. — M. Heine : Absorption de la chaleur rayonnante par les pour doser l'acide carbonique de l'air. — J.-A. Ewing et Jenkins : Courants électriques produits par la torsion dans ou d'acier aimantés, etc. — Lord Rayleigh et Sidgwick : Comunité Siemens avec l'unité (BA). — M. Berthelot : Absorption platine.

**pelle que, l'année dernière, le congrès interna-
adopté, au nom du monde entier, le système
ctriques élaboré par la *British Association*, a dé-
commission, également internationale, le soin
en œuvre en procédant à certaines détermina-
ues. C'est le 13 octobre prochain, à Paris, que
ission va ouvrir sa session. Il y a donc un intérêt
appeler l'attention sur les plus récents travaux
unités électriques, surtout quand ils émanent
es mêmes de la commission et du congrès.
alerons en première ligne une étude magistrale
sius sur les différents systèmes de mesure des
électriques et magnétiques. L'illustre physicien
prend d'abord, *ab ovo*, l'examen du système des
ues.
scientifique a publié, l'année dernière (1), sur ce
ellent article de M. Lippmann qui nous permet**

de passer tout de suite aux parties nouvelles du travail de M. Clausius.

C'est une critique du système de formules données par Clerk Maxwell, en 1873, et acceptées de confiance par tous les auteurs depuis cette époque.

On sait qu'il existe deux systèmes de mesure des quantités électriques et magnétiques, l'un, appelé système *électro-statique;* l'autre, *électro-magnétique.*

Dans le premier, l'unité la plus importante, celle qui sert de base à toutes les autres, est l'*unité de masse électrique,* c'est-à-dire celle qui, agissant à l'unité de distance sur une masse égale, produit l'unité de force. Dans le second, l'unité fondamentale est l'*unité de masse magnétique,* la masse magnétique qui, à l'unité de distance, produit également l'unité de force.

En partant de ces deux unités, on arrive à exprimer les différentes grandeurs électriques dans les deux systèmes par les formules suivantes, qu'il ne sera peut-être pas inutile de rappeler ici (1).

	Système électro-statique.	Système électro-magnétique.
Masse électrique.	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}$	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}$
Masse magnétique	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{5}{2}} T^{-2}$	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}$
Intensité	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}$	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}$
Force électromotrice . . .	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}$	$M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}$
Résistance.	$T L^{-1}$	$L T^{-1}$
Capacité.	L	$^{-1}$

Suivant M. Clausius, Clerk Maxwell aurait d'abord fait une erreur de calcul dans l'établissement de la formule de la quantité magnétique dans le système statique.

Il serait trop long de donner ici la démonstration qu'on trouvera dans l'*Électricien* (nos des 15 août et 1er septembre). Arrivons au second point.

En examinant les formules consignées dans le tableau ci-dessus, il est facile de constater qu'il existe entre les formules de chaque quantité exprimée dans chacun des systèmes un rapport très simple. La formule qui représente, par exemple, l'intensité dans le système électro-statique, c'est-à-dire $M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}$, est égale à la formule de l'intensité dans le système électro-magnétique $M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1} \times \frac{L}{T}$.

---

(1) Dans ces formules, M représente la masse exprimée en grammes (la masse du gramme est l'unité de masse), L la distance exprimée en centimètres, T le temps exprimée en secondes. Au moyen de ces différentes équations, il est possible de retrouver les relations qui existent entre deux grandeurs électriques quelconques. Ainsi, en divisant la force électromotrice $M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}$ par la résistance $T L^{-1}$, on a $\frac{M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}}{T L^{-1}} = M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-2}$, c'est-à-dire l'intensité.

Clerk Maxwell avait constaté le fait en ces termes : il existe, dans une unité électro-magnétique d'intensité, un nombre d'unités électro-statiques représenté par le nombre $\frac{L}{T}$.

Cette expression $\frac{L}{T}$ a, d'ailleurs, l'apparence d'une vitesse (une distance divisée par un temps).

De plus, en remplaçant L et T par leurs valeurs numériques, on arrive à un nombre qui concorde d'une façon surprenante avec toutes les déterminations de la vitesse de la lumière.

M. Clausius trouve, avec raison, suivant nous, qu'il n'est pas mathématiquement correct de dire qu'un nombre d'unités électro-statiques contenu dans une unité électro-magnétique est égal à une vitesse ou à une puissance d'une vitesse.

Voici comment il arrive à cette notion.

Dans le système statique, la force qui agit entre deux masses électriques est représentée par le produit de ces deux masses divisé par le carré de leur distance.

La force qui agit entre deux masses magnétiques est représentée par le produit des deux masses, divisé par le carré de leur distance, et multiplié par un coefficient, K constant. Prenons l'unité de force électro-magnétique; elle est représentée par le produit $MLT^{-2} \times K.L^2T^{-2}$. Ce dernier facteur doit être du degré zéro, ce qui suppose pour K une expression de la forme $L^{-2}T^2$ ou l'inverse du carré d'une vitesse. Maintenant qu'est-ce que cette vitesse? A-t-elle un sens précis, concret dans le monde réel, ou n'est-ce qu'un résultat de calcul?

M. Clausius ne s'explique pas sur ce point; il se borne à proposer de l'appeler *vitesse critique* (?), par analogie avec le terme introduit par Andrews dans la théorie des gaz. Mais nous pouvons emprunter à sir W. Thomson une comparaison qui nous permettra de concevoir cette *vitesse critique*, sinon de l'imaginer. Supposons une petite boule de substance conductrice, pouvant se contracter indéfiniment. On commence par la charger d'électricité en la maintenant isolée, puis on la met en communication avec la terre par un fil très fin ou une fibre de soie humide, et on la fait se contracter de façon à maintenir le potentiel constant jusqu'à complète décharge. La vitesse avec laquelle la surface de la boule se rapproche de son centre mesure, en unités électrostatiques, le pouvoir conducteur du fil.

Arrivant aux unités pratiques, M. Clausius propose d'abord de désigner l'unité de quantité magnétique, restée sans dénomination jusqu'ici, par le nom de Weber, l'un des fondateurs de la théorie de l'électricité. Rien n'est plus équitable assurément; la seule chose à craindre, au moins dans les premiers temps, c'est qu'une confusion ne puisse s'établir entre la nouvelle unité et l'ancien Weber qui tenait autrefois lieu du Coulomb et de l'Ampère, et qui, par surcroît, représentait des quantités différentes en Angleterre et en Allemagne.

Le système des unités pratiques actuellement adopté a un inconvénient grave. Il oblige à se rappeler par quelle puissance de 10 il faut multiplier chaque unité abs
rait, dit M. Clausius, lui substituer un systèm
à ce point de vue. Il suffirait de prendre pour
la masse de $1^g \times 10^{-11}$; pour unité de longu
et, pour unité de temps, la seconde. Il est ce
ce procédé, les puissances de 10 disparaîtraien
tion. Nous craignons néanmoins que le remèd
que le mal pour plus d'une raison. On reproc
tème des unités absolues de reposer sur des u
tités; ceci est une nécessité du mode d'acti
électriques. Mais que pourra-t-on ne pas dire
de masse sera de $\frac{1^g}{100\,000\,000\,000}$, sans compt
ment de la nomenclature à laquelle les pr
mencent à s'habituer? Nous ne pensons donc
tème de mesure électrodynamique, undécimo
momètre, seconde, ait quelque chance de pré
la grande autorité du savant qui lui sert de pa

Dans le même ordre d'idées, M. W. Siemen
la dernière séance de la *British Association,*
nations nouvelles, l'une, le *joule* ou unité pra
leur, représentant la quantité de chaleur n
élever de 1 degré centigrade la température d
d'eau; l'autre, le *watt* ou unité de travail, r
produit d'un ampère par un volt, ou un *joule*

M. Wiedemann a publié, dans l'*Elektrote*
schrift du mois de juillet, sur les méthodes e
qu'ici pour la détermination de l'ohm, un in
sant article.

Nous rappelons que, dans le programme de
commission internationale figure la détermina
gueur d'une colonne de mercure d'un millim
section, dont la résistance serait d'un ohm
termes, il s'agit de construire l'étalon de résis

Le savant professeur de Leipzig fait une crit
stantielle des méthodes pratiquées jusqu'ici, e
cipe commun a été proposé par Weber. Dan
méthode, on enroule un circuit de dimensions
tour d'un axe faisant un angle également connu
tion du magnétisme terrestre, et l'on mesure
galvanomètre l'intensité du courant qui s'y dé
ces conditions, cette intensité est inverseme
nelle à la résistance du circuit. On peut aus
au moyen d'un multiplicateur, l'action de l'uni
sur une aiguille aimantée dont les oscillations
par l'attraction électrique. On peut enfin enrou
en hélice sur lui-même et déterminer la dévi
sur une aiguille aimantée placée en dedans de
cillant sous l'influence du courant induit par l
terrestre.

M. Wiedemann fait remarquer avec raison q
ces procédés porte en lui-même des causes
ciales. On comprend, par exemple, sans insist
que, pour la première méthode, la moind
ciation dans la valeur de l'angle de

ne terrestre vient altérer l'exactitude des résul-, les courants d'induction de second et de troi-les extra-courants, etc., viennent apporter des importantes. Aussi les résultats obtenus par expérimentateurs présentent-ils des différences près la commission britannique, par exemple, d'une colonne de mercure de 1 millimètre carré de 1 mètre de longueur aurait, à zéro, une ré-ohm,9830; de 0ohm,9717, d'après Kohlrausch; de près Weber; de 0ohm,9413, d'après lord Rayleigh k. Il s'ensuit, d'après M. Wiedemann, d'abord détermination définitive de l'étalon de résis-peut se borner à une seule catégorie d'expé-t les contrôler mutuellement par leurs résultats

ur de Leipzig déclare aussi que ces divergences aturée et inadmissible l'exécution de l'obm les copies devraient entrer pour longtemps dans

la nécessité d'expériences nouvelles.
ne contredira à ces conclusions; mais il serait contraire à la pensée de M. Wiedemann d'inter-rail comme un blâme ou un désaveu de ce qui née dernière dans le congrès, ou de ce qui se prochain dans la commission. La détermination système de mesures quelconques est toujours très difficile, très délicate, dans laquelle il ne pas apporter tant de scrupules. Si, pour adop-ème métrique, les savants français d'il y a un t attendu que les déterminations géodésiques, es, etc., dont ils avaient besoin fussent exactes lus lointaines décimales, le système métrique dans les limbes de la théorie. Les avantages de un système de mesures admis par toutes les portent de beaucoup sur les inconvénients d'une ,01 ou de 0m,001 dans la longueur de la colonne qui représente l'unité de résistance.

woode a lu à la *Royal Institution of Great* ravail extrêmement curieux et élégant — c'est le étudie l'action exercée par un champ magnétique e électrique. Tout le monde a pu voir, l'année Exposition, sa gigantesque bobine donnant des dimensions considérables et fondée sur le prin-ines Rhumkorff. Pour passer rapidement sur le nt descriptif du travail de M. Spottiswoode, il a idée ingénieuse de remplacer l'interrupteur par de Méritens donnant des courants alternatifs. Il ans les courants, des variations moins brusques, n des inconvénients ordinaires de l'extra-cou-gularité et une puissance plus grandes des cou-laires. Avec ce système, l'apparence de la dé-celle de deux points brillant chacun à chaque liés par une langue de flamme jaune. Quand les disposées horizontalement, le torrent des dé-nd l'apparence d'une flamme en forme de V ren-versé. Cela tient aux courants de convexion déterminés par la chaleur émanant des courants eux-mêmes. C'est comme si les étincelles étaient fixées par une de leurs extrémités à chaque borne, ayant d'ailleurs la faculté de se plier dans l'intervalle, surtout au milieu. On observe, de plus, que la longueur qu'il est possible de conserver à la décharge une fois établie est plus grande que celle qu'elle présente au début du phénomène. La décharge n'est pas homogène, mais composée de plus d'une raie. La flamme, qui en forme comme le revêtement extérieur, est composée principalement de particules solides, détachées des bornes et portées à une haute température.

Ces préliminaires posés, M. Spottiswoode examine les effets d'un champ magnétique sur des décharges de ce genre s'opérant à travers l'air ou les gaz à différentes pressions. Il dispose un électro-aimant de façon que la ligne des pôles vienne couper à angle droit le chemin parcouru par les décharges successives. A chaque courant alternatif, l'étincelle se recourbe dans un sens différent comme si elle était attirée par l'aimant. M. Spottiswoode a étudié, dans des miroirs tournants, la forme affectée par l'étincelle aux différentes périodes du phénomène, et voici ses conclusions : au premier moment, dès que la tension est suffisante, l'électricité partant des bornes se fraye un passage à travers l'air, comme elle le ferait à travers du verre ou une substance solide. Ce passage une fois ouvert, si l'électricité continue à y circuler avec une tension convenable, la décharge s'établit à l'état permanent, l'air s'échauffe et se comporte comme un conducteur transportant un courant. D'après une loi établie par Clerk Maxwell, toute force mécanique appliquée à un conducteur transportant un courant agit non sur le courant, mais sur le conducteur. Tant que l'électricité continue à s'écouler, la chaleur trace à chaque instant au courant la voie, non la plus courte, mais la plus facile. C'est donc sur le gaz transportant le courant, et non sur le courant, qu'agit l'aimant. Et cette manière de voir est confirmée par ce qui se passe lorsqu'on souffle sur le parcours de l'étincelle. Si l'on souffle doucement, l'étincelle devient curviligne, presque demi-circulaire, et la flamme jaune se joue au-dessus du bord extérieur comme dans un champ magnétique faible. Quand on souffle plus fort, le jet de lumière devient de forme irrégulière et est traversé par une série de lignes brillantes qui reproduisent, dans les plus petits détails, la configuration même du jet. Si l'on souffle très fort, la flamme disparaît et il ne subsiste qu'une série d'étincelles discontinues. L'analogie des effets d'un courant d'air avec les effets de l'aimant est absolument saisissante.

On remarquera que, dans l'expérience qui précède, M. Spottiswoode a opéré dans l'air à la pression atmosphérique ordinaire; mais la valeur de cette pression n'entre pour rien dans les conclusions auxquelles il a été conduit, et qui s'appliqueraient encore à un gaz quelconque sous une pression quelconque, au vide même qu'il est possible de réaliser dans un tube.

Dans ces nouvelles circonstances, sous pression modérée, le phénomène change déjà un peu; le courant, ou plutôt le

conducteur de gaz est toujours déplacé sous l'influence de l'aimant; mais la partie déplacée s'allonge en ruban. Avec un vide de plus en plus fort, les choses se compliquent un peu. A un premier stade, il se produit une séparation très nette entre la « lueur négative » et le reste de la colonne lumineuse ; à un stade plus avancé, la colonne elle-même se brise en stries séparées. On dit ordinairement dans ce cas que la lueur négative suit les lignes de la force magnétique, tandis que la colonne lumineuse se partage suivant la loi d'Ampère.

En analysant d'une façon complète l'action de l'aimant sur les stries, on reconnaît que cette action est exactement la même que celle qui s'exerce sur la lueur négative, en tenant compte, bien entendu, des circonstances différentes de leur situation. La lueur négative est une strie qui ne diffère des autres que parce qu'elle est *ancrée,* pour ainsi dire, sur une tige métallique rigide, dont dépend sa forme, tandis que chacune des suivantes ne dépend que de la strie qui la précède immédiatement.

M. Spottiswoode a constaté que l'action de l'aimant s'exerce de la même manière sur chacune des stries qui forment en quelque sorte comme un terme dont la colonne entière serait la série.

Pour clore cette trop longue analyse, les belles expériences de M. Spottiswoode prouvent d'abord pour les gaz l'exactitude de la loi posée par Clerk Maxwell sur la convexion des courants. Mais comme cette loi se trouve également vérifiée dans des milieux raréfiés, il y a lieu de supposer avec de grandes probabilités que les stries lumineuses sont elles-mêmes des agglomérations de matière, tandis que les espaces obscurs intermédiaires seraient relativement vides. Au premier abord, cette conclusion paraît en désaccord avec ce fait bien connu que la résistance d'un tube décroît avec la pression jusqu'à un minimum déterminé pour chaque gaz, pour croître de nouveau ensuite.

Mais, suivant une vue d'Edlund, il est possible que la résistance d'un tube soit, en réalité, composée de deux parties : la première due au passage de l'électricité à travers le gaz lui-même ; la seconde produite au moment où l'électricité passe de la borne au gaz lui-même ; la première croissant, la seconde décroissant avec la pression. On pourrait même aller un peu plus loin et supposer qu'il y a une résistance due au passage de l'électricité d'un milieu à un autre quand les densités des deux milieux varient. Dans cet ordre d'idées, chacune des stries serait l'expression de la résistance due à la variation de pression dans chacune des parties du tube.

On sait que, cette année, en Angleterre, l'attention des savants, des praticiens et des hommes d'affaires s'est tournée du côté des applications de l'électricité avec une sorte de fureur. Les accumulateurs Planté, Faure, ont été l'objet d'expériences intéressantes, particulièrement de la part de MM. Ayrton et Perry.

Dans une lecture publique, M. Ayrton avoue que M. Perry et lui avaient abordé l'étude des accumulateurs avec une sorte de défiance, et qu'ils ont constaté avec une surprise les mérites réels de ces appareils.

Voici quels sont les résultats les plus saillants de vestigations.

En premier lieu, quand une batterie a été com déchargée, au moins en apparence, et abandonné quelques heures à elle-même, elle paraît se rechar tanément. Le phénomène, suivant M. Ayrton, est comparable à la réparation des forces d'un animal son sommeil. En ce qui concerne le rendement, c' le rapport du travail de la charge au travail dépen décharge, il y a lieu de tenir compte des vitesses de ces deux opérations. Si la charge ou la déchar trop vite, une certaine part de l'énergie se perd à la batterie. D'après les expériences de MM. Ayrton il résulterait que, pour un million de pieds-livres accumulée, déchargée sous un courant moyen de 17 la perte totale de la charge et de la décharge n'exc 18 pour 100, et même, dans certains cas de déch 10 pour 100. Mais ces conditions sont tout à fait nelles. Quant à la durée, les deux accumulateurs ment en expérience n'avaient donné au bout de aucun signe de détérioration.

Tout cela est très beau, voire peut-être un peu mais, en admettant même l'absolue exactitude et lité des résultats ci-dessus, nous croyons que l'a pourra très difficilement répondre aux espéra sur lui, notamment en ce qui concerne l'écla pourquoi.

Dans tous les brûleurs électriques, lampes à par incandescence dans l'air ou dans le vide, le remplir par l'appareil producteur d'électricité peu ler ainsi : proportionner, si c'est possible, autom la consommation d'électricité au nombre d'appar vice.

Prenons le cas le plus simple : supposons dix la incandescence dans le vide, reliées en dérivation à rie d'éléments de pile ou d'accumulateurs. Soit électromotrice de la batterie, ρ sa résistance intéri résistance propre de chacune des lampes. L'inte courant pour dix lampes sera donnée par la for connue :

$$I_{10} = \frac{E}{\rho + \frac{R}{10}} = \frac{10\,E}{10\rho + R}$$

Éteignons 9 lampes sur 10 ; l'intensité sera I_1 =

Il faudrait que I_1 fût égal à $\frac{I_{10}}{10}$; ce qui n'est possibl 10ρ est négligeable par rapport à R.

D'autre part, pour obtenir la force électromotric saire au fonctionnement d'une seule lampe, il fa en série un assez grand nombre d'éléments, la fo motrice développée dans les piles et les accu pouvant jamais dépasser 2 volts. Mais dans u série, la résistance est multipliée par le

a admettant qu'elle fût très petite pour l'élé-
pourrait être négligeable pour la batterie tout
suit — et l'expérience faite au théâtre des Va-
affirmer cette déduction — qu'il faut à peu près
pour chaque lampe, soit 60 kilogrammes de
mple, pour une lampe Edison type A. Mille
kilogrammes de plomb qu'il faut charger tous
Il n'est pas facile de voiturer quotidiennement
d considérable ; on est donc amené à charger
urs sur place au moyen d'une machine, et na-
r le travail de cette machine on perd toute la
bée par l'accumulateur, en sorte qu'il est peut-
le de faire actionner directement les lampes
dynamique d'électricité. L'accumulateur est
comme appareil de sûreté, pour parer à un
s rupture, à un arrêt ; mais nous ne croyons
l'éclairage au moins, son rôle puisse s'étendre
loin.

ison photométrique des lumières de différentes
mente depuis longtemps les savants et les pra-
m problème qui s'impose à la pratique, et que
la de la peine à ne pas considérer comme in-
ure ou comparaison de deux lumières im-
de lumières égales, c'est-à-dire de même
espèce. Or il s'agit ici de sensations ; est-il
ne sensation de couleur violette est *égale*
le couleur rouge ? N'est-ce pas un peu,
ardée, comme si l'on affirmait l'identité,
e et d'une couleur ? A cette difficulté théo-
ées insurmontable, la pratique a répondu en
mparer des lumières jaunes avec des lumières
pe Carcel avec les lampes électriques, la lu-
l avec la lampe Carcel. Seulement la compa-
possible ou, du moins il est impossible d'en
sultats d'une manière intelligible, preuve évi-
estion est mal ou incomplètement posée.
à y regarder de près, quelle est l'utilité de
ns entre lumières de couleur différente ? Il
si, *pour un usage déterminé*, pour lire, par
is me servir d'une lumière bleue ou violette
ension, de même énergie, qu'une lumière
énoncé suffit pour rendre une signification au
rique. Les lumières à comparer sont *définies*
quand elles permettent à la même personne
même facilité, à la même distance et du même
ères d'imprimerie de même dimension tracés
papier. Il ne reste plus qu'un point né-
me *facilité*. Qu'est-ce que lire avec la même
quelle mesure, l'attention, l'intuition, l'habi-
ments qui ne rentrent point dans le domaine
ble, viennent-ils y concourir ?
il est le meilleur — peut-être parce qu'il est
ître cette dernière difficulté consiste à se
psycho-physiologistes appellent le *seuil*
limite au delà de laquelle la sensation
cesserait de se produire. S'inspirant d'idées émises autrefois par le docteur Javal, MM. Macé de Lépinay et Nicati ont présenté au récent congrès de la Rochelle de très intéressantes expériences photométriques de ce genre. Ils éclairent, par les différents rayons du spectre, soit des caractères d'imprimerie, des échelles de Suellen, par exemple, soit des carrés réduits à la plus extrême petitesse. Deux lumières de diverses couleurs sont dites égales quand elles donnent au même œil, dans les mêmes conditions de dimensions et de distance, des sensations de *seuil*.

Comme il était facile de le prévoir, les résultats obtenus par ce système ne sont nullement en concordance nécessaire avec les résultats obtenus par d'autres méthodes. Si, par le procédé de Rumford, par exemple, on cherche à obtenir, au moyen de deux lumières diversement colorées, des ombres également noires d'une même tige, les deux lumières ainsi déterminées ne sont pas identiques à celles qui rendraient les caractères également distincts. Il y a correspondance sensible pour les radiations moins réfrangibles que le jaune verdâtre ; il y a divergence complète pour les radiations plus réfrangibles. Il faut bien dire que les lumières égales, définies plus haut, donnant des sensations de *seuil* ne sont pas de véritables unités en ce sens que les sensations provoquées par deux, trois, quatre d'entre elles, ne peuvent pas être considérées comme étant elles-mêmes deux, trois, quatre fois plus fortes.

Mais ce n'est pas tout. L'année dernière, un fabricant de papiers de couleurs nous pria de le conduire à l'Exposition d'électricité ; parmi les nombreux systèmes d'éclairage présentés, il en voulait choisir un approprié aux exigences de son industrie, c'est-à-dire lui permettant de distinguer les différentes nuances comme en plein jour. Nous pûmes constater, la carte d'échantillons à la main, que le classement photométrique opéré à ce point de vue était loin de cadrer exactement avec le classement ordinaire. Les lumières jaunes étaient inférieures aux autres ; ce fut la lumière de la lampe-soleil qui donna les meilleurs résultats.

La conclusion naturelle de ce qui précède, chacun de nos lecteurs l'aura déjà tirée. Aux données ordinaires de la photométrie, il faut ajouter la nature des services qu'une lumière est appelée à rendre — sans quoi le problème est indéterminé — et, pour chaque système de lampe, il faut donner les résultats des mesures prises dans les différents cas.

Des masses de fer soumises à une série d'aimantations successives à l'aide d'un courant interrompu ou lorsqu'on déplace dans leur voisinage des aimants fixes changent de température quand ces aimantations se succèdent à des intervalles suffisamment courts. Ce phénomène, observé d'abord par Joule, a été depuis l'objet de recherches d'un grand nombre de physiciens qui ont émis des opinions différentes sur son origine. [illegible] Joule et Edlund, attribuent l'échauffem[illegible] aux courants d'induction dével[illegible] au contraire (Grove, Villari. [illegible] ont est dû aux variati[illegible], aux altérations

de sa constitution moléculaire, au frottement qui se produit entre les molécules du fer au moment du changement de son état magnétique (Grove). M. Borgmann, dans un récent travail (1), reprend cette question. Sa méthode consiste à comparer les changements de température qui se produisent dans des masses de fer et de cuivre autant que possible identiques, quant à leur forme, et placées dans les mêmes conditions par rapport aux bobines magnétisantes, entourant ces masses, ces bobines étant de même identiques. On peut, en opérant de cette manière, déterminer d'avance le rapport entre les quantités de chaleur développées par les courants d'induction qui naissent au moment de la fermeture et de l'ouverture du courant principal. Il suffit alors de comparer ce rapport, calculé d'avance, avec celui qu'on observe pour s'assurer si toute la chaleur dégagée dans le fer peut être attribuée au courant d'induction ou si, dans le cas où le rapport observé serait plus grand que le rapport calculé, une portion de cette chaleur doit être mise sur le compte du magnétisme seul.

Pour calculer ce rapport, M. Borgmann fait le raisonnement suivant : admettons qu'on place deux masses, de forme et de grandeur pareilles, à l'intérieur de deux bobines magnétisantes ayant les mêmes dimensions et le même nombre de tours. A la fermeture et à l'ouverture du courant passant dans les deux bobines, il se produira dans les masses des courants d'induction, et l'on peut admettre que ces derniers ont la même forme et ne diffèrent que par leur intensité à raison de la force électromotrice en chaque point de la masse et de sa résistance relative. Quelle que soit la forme de ces systèmes de courants, la quantité de chaleur dégagée dans un élément de chaque masse s'exprimera, d'après la loi de Joule, par la formule :

$$dQ = A\int i^2 R.dv.dt.$$

i étant l'intensité du courant au temps t; R, la résistance de l'unité de volume de la substance prise ; dv, un élément de volume ; A, une constante qui dépend des unités d'intensité et de résistance. Les masses étant homogènes, il est facile de voir qu'en désignant par Q et Q′ les quantités de chaleur dégagées dans chacune des masses, on aura :

$$Q = \frac{A}{R}\sum dv\int E^2\,dt;\quad Q' = \frac{A}{R'}\sum dv\int E'^2\,dt,$$

E, E′ étant les forces électromotrices correspondant aux deux masses. L'une des masses, le fer, étant magnétique, il s'ajoutera, en chaque point de celui-ci, à la force électromotrice provenant de la fermeture et de l'ouverture du courant principal — une autre force électromotrice, produite par l'apparition et la disparition du magnétisme ; E et E′ auront donc des valeurs différentes.

Imaginons qu'on entoure chaque bobine inductrice renfermant l'une des deux masses, d'une autre bobine induite dont les tours sont parallèles à ceux de la première, les deux bobines induites étant identiques. Les forces électromotrices de ces bobines-ci seront dans le même ra[p] des deux masses intérieures, et en appelan[t] électromotrices des bobines induites, on aur[a]

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{R'}{R}\frac{\int E^2\,dt}{\int E'^2\,dt} = \frac{R'}{R}\frac{\int i^2\,dt}{\int i'^2\,d[t]}$$

Les deux bobines induites ayant la mêm[e] aura, en appelant J, J′ les intensités des co[u] un moment donné :

$$\frac{\int i^2\,dt}{\int i'^2\,dt} = \frac{\int J^2\,dt}{\int J'^2\,dt}.$$

Or $\int J^2\,dt$ peut être mesurée par l'électro-d[ynamomètre de] Weber ; on aura, en appelant Δ, Δ' ses dévia[tions correspon]dant à chaque bobine :

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{R'\Delta}{R\Delta'}.$$

Ce rapport aura évidemment lieu pour l[es] chaleur développées dans les masses de fe[r] la suite de toute une série d'interruptions courant inducteur.

Soient P et P′ les poids respectifs du fer et [du cui]dier, c et c' leurs chaleurs spécifiques, on [aura le rapport] suivant pour les variations de températures d[es masses] produites par les chaleurs Q et Q′

$$\frac{t}{t'} = \frac{R'P'c'}{RPc}\cdot\frac{\Delta}{\Delta'},$$

ou en remplaçant R, R′, P, P′, c, c' par les vale[urs] correspondantes, on arrive finalement à la fo[rmule]

$$\frac{t}{t'} = 0{,}157\,\frac{\Delta}{\Delta'}.$$

C'est ce rapport de l'accroissement de tem[pérature du fer] à celui du cuivre, calculé au moyen des vale[urs don]nées par l'électro-dynamomètre, qu'on com[pare au] rapport fourni par l'observation directe des [températures]. A cet effet, les masses de fer et de cuivre éta[ient placées] dans des réservoirs de verre convenablemen[t fermés, qui] communiquaient avec un double thermomè[tre ou] double manomètre. Celui-ci est un tube en U [auquel] on a soudé un troisième tube parallèle aux b[ranches du pre]mier. Chacun des réservoirs contenant les m[asses] était respectivement relié, au moyen d'un tub[e], à l'une des branches extrêmes du manomètre[; celle du] milieu était mise en communication avec [un réservoir à] pression constante. Le manomètre contena[it de la] naphte indiquait, par la différence entre l[e niveau du] liquide dans les branches extrêmes et celu[i de la branche] moyenne, l'accroissement de pression de l'ai[r des] réservoirs produit par l'échauffement des de[ux masses; le] rapport de ces accroissements donne directe[ment le rapport] des variations de température des masses.

Ces dernières étaient formées de plaques d[e]

(1) *Journal de la Société physico-chimique russe*, t. XIV, n° 3.

ss en tubes, de manière à laisser toutefois i de la plaque une petite séparation, une cou- i longueur du cylindre, afin de diminuer l'effet Induction. Dans le même but, on avait pris i faible épaisseur, les dimensions des masses e fer employées dans la même série d'expé- t, autant que possible, identiques. On faisait ité du courant, le nombre des inversions ou par seconde. On avait pris toutes les précau- rter les perturbations étrangères.

les expériences, le rapport de l'échauffement du cuivre a toujours été de beaucoup plus , triple) que ne l'indique la formule établie se de l'action unique des courants d'induc- algré la moindre conductibilité calorifique par ivre, ce qui aurait dû, au contraire, diminuer s expériences ont montré que, dans les con- oins favorables, le rapport déduit des observa- double du rapport calculé. Dans une des ex- avait remplacé le tube de cuivre coupé par un mêmes dimensions. De cette manière, l'effet induction devait être bien plus grand dans le s le fer. Néanmoins l'échauffement du fer, tte condition, a été bien supérieur à celui du autres expériences où l'on se servait de tubes r coupés suivant leur longueur, la marche des deux réservoirs, pendant les interrup- n'avait pas le même caractère : tandis que a cuivre affectait une marche irrégulière, t dû à une cause étrangère, fortuite, l'échauf- augmentait très régulièrement avec le temps interruptions du courant.

it donc pouvoir affirmer que l'échauffement i aimantations successives est dû non seule- rants d'induction, mais principalement aux va- tat magnétique.

neuf, qui n'avait pas encore subi d'aimanta- res, le dégagement de chaleur est plus grand i qui avait déjà été soumis à cette opération un i de fois. Dans ce dernier cas, le dégagement it un peu plus lentement que le carré de l'ac- n magnétisme temporaire.

l) a étudié les températures critiques de l'alcool, carbone, de l'alcool méthylique et du tétra- rbone. Le liquide à étudier est introduit dans au-dessus du mercure et chauffé dans un bain ion produite par un piston à vis est mesurée n manomètre à hydrogène. Le liquide peut être ou bien en présence d'un gaz qu'il ne dissout pérature ordinaire : l'addition du gaz permet des pressions supérieures à la tension maxima émise par le liquide; on voit, en effet, dans couches fluides distinctes; le liquide au-dessous et le gaz au-dessus. Le mélange ne se produit que quand on dépasse la température critique.

Les conclusions générales de son mémoire sont les suivantes : la température critique au-dessus de laquelle, pour l'auteur, le corps est bien, à l'état gazeux, indépendant de la pression. Un léger abaissement apparent de la température critique pour de très hautes pressions tient à ce que la solubilité des gaz employés n'est pas négligeable au voisinage de cette température. Voici les principaux résultats numériques des expériences :

Liquides seuls.	Température critique.	Pression correspondante en atmosphères.
Alcool éthylique	235°,39	66,78
Bisulfure de carbone	277°,55	95,86
Alcool méthylique.	232°,76	72,85
Tétrachlorure de carbone . .	282°,51	57,57

Liquides en présence d'un gaz.	Nature du gaz.	Température critique.	Pression correspondante en atmosphères.
Alcool éthylique. . .	Hydrogène.	234°,78	82,53
—	—	235°,68	122,72
—	—	235°,04	178,80
—	—	234°,14	183.07
—	Azote.	235°,11	82,35
Bisulfure de carbone.	Hydrogène.	277°,55	95,86
—	—	274°,93	171.54
—	Azote.	273°,12	141,45

L'alcool méthylique donne des résultats analogues.

Le tétrachlorure de carbone forme, avec l'hydrogène, une combinaison dissociable, ce qui a empêché d'employer ce gaz à la détermination de la température critique par de hautes pressions; mais avec l'azote on a encore obtenu des résultats satisfaisants.

M. Hannay a aussi essayé de déterminer la température critique par des observations capillaires. Les températures auxquelles l'ascension dans un tube capillaire est nulle coïncident avec la température critique dans le cas d'un liquide employé seul; mais, si le liquide est en présence d'un gaz, l'influence du gaz sur la constante capillaire se fait aussitôt sentir, et la température pour laquelle l'ascension capillaire est nulle descend au-dessous de la température critique. Ainsi, avec l'alcool éthylique, cette température descend de 235°,4, valeur normale, à 230°,3 et à 224°,6, quand la pression atteint 163$^{atm.}$,5 et 236$^{atm.}$,8. Les autres liquides fournissent des variations du même ordre de grandeur.

M. Heine étudie, dans un travail récent (1), l'absorption de la chaleur rayonnante par les gaz; cette étude conduit l'auteur à une méthode pour le dosage de l'acide carbonique de l'air. Le gaz à étudier est enfermé dans une enceinte de laiton; il reçoit à travers une plaque de sel gemme les rayons calorifiques émis par un brûleur Bunsen; ses variations de pression sont enregistrées graphiquement au moyen d'un

oyal *Society*, t. XXXIII, p. 294.

(1) *Ann* ... 44, 1882.

système analogue à celui dont se sert M. Marey dans son sphygmographe. Si l'on opère avec de l'air débarrassé de vapeurs d'eau et d'acide carbonique, on constate qu'au moment où les rayons calorifiques pénètrent dans l'enceinte il n'y a pas de variation de pression ; quand, au contraire, on opère avec de l'acide carbonique, il se produit une augmentation de pression due à l'absorption de la chaleur par le gaz. L'auteur a étudié spécialement les mélanges d'air et d'acide carbonique faits en proportions exactement déterminées. Pour chaque mélange, il a obtenu une courbe qui représente les variations de pression et qui est caractéristique pour le mélange employé, c'est-à-dire pour la proportion d'acide carbonique qui s'y trouve. En faisant varier cette proportion par très petites fractions, il a obtenu des courbes suffisamment distinctes pour permettre de résoudre le problème inverse, c'est-à-dire de doser l'acide carbonique dans l'air atmosphérique préalablement débarrassé de vapeur d'eau et d'ammoniaque. Cette méthode d'analyse purement physique a donné des résultats qui concordent avec ceux qu'on a obtenus par les procédés chimiques. Elle offre d'ailleurs de grands avantages, car elle permet de faire le dosage sur des quantités très limitées d'air, environ 1 ou 2 litres, et l'opération complète exige à peine une demi-heure.

MM. J.-A. Ewing et Fleeming Jenkins ont publié un travail intéressant sur la production de courants électriques instantanés dans des fils de fer ou d'acier lorsqu'on les tord quand ils sont aimantés ou lorsqu'on les aimante quand ils sont tordus (1). Un fil de fer ou d'acier soumis à l'action d'une spirale magnétique fournit, quand on le tord, un courant longitudinal instantané, dirigé de son pôle nord à son pôle sud quand la torsion est dans le sens d'une vis ordinaire, et un courant inverse quand la torsion est de sens contraire. Le renversement de l'aimantation longitudinale du fil soumis à la torsion produit un courant instantané énergique, mais l'interruption ou le rétablissement du courant magnétisant ne produit qu'un effet insensible. Toutefois la première application à un fil tordu non aimanté donne un courant.

Un fil aimanté non soumis à l'action d'une force magnétisante extérieure fournit, quand on le tord, un courant de même sens que celui qui a été indiqué précédemment.

Les courants instantanés produits par la torsion d'un fil aimanté avaient été observés par Matteuci dès 1858 ; mais ce savant leur assignait une direction inverse de celle qu'indiquent les auteurs, et il n'avait point observé le courant produit par l'aimantation d'un fil tordu.

Les auteurs appellent provisoirement *polarisation* l'état d'un fil résultant de la superposition d'une torsion et d'une aimantation longitudinale, état qui persiste après l'ablation de la force magnétisante ; cette polarisation a pour mesure le courant instantané qui accompagne sa production. Les auteurs ont construit des courbes indiquant la variation de la polarisation avec l'angle de torsion. On y reconnaît très nettement la persistance partielle des effets antérieurs, telle

(1) *Proceed. of the Royal Society*, t. XXXIII, p. 21.

qu'elle résulterait, par exemple, d'un frotteme
correspondant à la torsion et à la détorsio
posent pas, mais embrassent une aire assez l
intervalle. Le changement de polarisation es
le changement de la torsion, à moins qu'(
l'obstacle moléculaire en faisant vibrer le fil.
pellent cet obstacle hystérèse, que l'on dési
ment sous le nom de force coercitive.

Les effets observés paraissent susceptibles (
pour une valeur convenable de l'intensité du
tique, et les auteurs pensent que sous l'acti
magnétisante.assez énergique ils pourraient (
Les effets diminuent lorsque la torsion dépas
lasticité; ils sont moindres avec l'acier qu'a
que l'hystérèse soit plus considérable pour l'
le fer.

Lord Rayleigh et M. Sidgwick ont comparé l
avec l'unité de l'Association britannique (B A),
comme valant un ohm. D'après Siemens

1 unité S = 0,9536 (B A).

D'après Mathiessen et Hockin

1 unité S = 0,9619 (B A).

Le nombre résultant des expériences des au
assez bien avec celui de Siemens : ils ont tro

1 unité S = 0,95418 (B A).

Ils employaient des tubes remplis de mercur
velait à chaque expérience. Le diamètre des
était environ de 1 millimètre; celui du quatriè
2 millimètres ; leur longueur variait entre 0
Voici les moyennes des nombres obtenus :

Tube I. . . . .
— II . . . .
— III. . . . .
— IV. . . . .

L'étude de la polarisation électrique a cond
lot à rechercher la chaleur dégagée dans l'
gaz par le platine, spécialement dans celle de
de l'oxygène et à étudier les combinaisons
A cet effet, il enferme du platine, sous diverse
des petits ballons de verre munis de robin
dans un calorimètre. On fait le vide dans le
pèse; puis on y laisse arriver le gaz de maniè
platine sous une pression très voisine de la
sphérique. On pèse de nouveau, et l'augment
donne le gaz absorbé. On retire ensuite
la pompe à mercure tout le gaz possible, d'
puis à 200°, en mesurant chaque fois ce gaz

(1) *Journal de physique*, 2e série, t. I[illegible]

extraction les pertes de poids. Quelquefois on -ci en recueillant les gaz dégagés lorsqu'on il dans un tube de verre dur, jusqu'à la température de fusion du verre. Cette contre-preuve est nécessaire pour éviter l'erreur d'attribuer à un hydrure l'absorption d'hydrogène due en réalité à la réduction d'un sous-oxyde, ou bien d'attribuer à un état particulier du platine l'absorption d'oxygène, produite par l'oxydation. De tels hydrures et de tels sous-oxydes auraient été confondus avec le platine dans l'étude des substances dites *noir de platine*.

Pour rechercher l'absorption de l'hydrogène, M. Berthelot a employé trois espèces de platine : *la mousse de platine*, *le platine réduit par l'acide formique* et *noir de platine*.

La mousse de platine a absorbé plusieurs fois son volume d'hydrogène; chauffée à 200°, dans le vide, elle en a seulement restitué une partie : l'hydrogène formé résiste donc à cette température. On pèse ensuite le ballon vide et pesé dans le calorimètre; l'on y fait entrer de l'oxygène; les premières bulles produisent une vive incandescence avec formation d'eau. D'après l'accroissement de poids du ballon et du volume de l'espace extérieure, on a calculé le poids de l'hydrogène changé en eau : il s'est produit 25^{cal} pour 8 grammes de platine à la pression constante; en tenant compte de la quantité de chaleur dégagée par la rentrée du gaz dans le vide, on trouve que 1 gramme d'hydrogène combiné au platine en mousse et susceptible d'être oxydé à froid par l'oxygène libre dégage 9^{cal},5.

Le platine réduit par l'acide formique forme en absorbant l'hydrogène sous pression constante (il se dégage 14^{cal},2 par gramme d'hydrogène) deux hydrures distincts, l'un immédiatement oxydable à froid; l'autre, plus stable, qui ne se détruit qu'à la température du ramollissement du verre. Le premier dégage 8^{cal},7, le second en dégage à peu près le double pour 1 gramme d'hydrogène. Ces hydrures répondent à un même état de platine. L'hydrogène total, rapporté au poids de platine, donne la relation équivalente, rapporté à l'hydrure le plus stable 1:30, c'est-à-dire le volume du platine pour cet hydrure; 120 fois ... Ces relations sont données sous réserve, une ...ine pouvant demeurer libre.

Le noir de platine obtenu par la réduction du platine dans ... alin est réputé absorber des doses beaucoup ... d'hydrogène. Sous ce nom on confond des corps ... les échantillons que l'auteur a pu se procurer ... de fortes doses d'oxygène qu'ils ne dégageaient ... l'influence de la température rouge : c'étaient donc ... les. A ce titre, ils absorbent des quantités considérables d'hydrogène qui est employé à deux usages : une partie réduit l'oxyde, l'autre formant l'hydrure. Les résultats indiquent encore des changements d'états du platine.

Quel qu'en soit l'état, placé dans le vide, puis ... de l'oxygène, s'échauffe d'une manière sensible; la quantité totale de chaleur, mesurée dans le ... a toujours été très petite et répondait à des volumes d'oxygène tellement faibles qu'il a été impossible de les évaluer.

Le noir de platine, séché à une température modérée (sous-oxyde) et traité ensuite par l'oxygène dans le vide, a fourni des résultats singuliers. Les poids de l'oxygène fixés ont toujours été trop petits pour être estimés avec certitude; mais la chaleur dégagée dans chaque essai varie avec le nombre des échauffements et traitements préalables :

Noir porté une fois à 200° (95^{gr},9)	. . . .	+ 0,0595
—	trois fois à 200°	+ 0,0460
—	quatre fois à 200°	0,0125
—	cinq fois à 200°	0,0116

Les premières quantités de chaleur, rapportées au poids d'oxygène fixé, donneraient des chiffres colossaux; mais ils répondent, en réalité, à une transformation progressive du noir, sans changement appréciable de composition chimique. La chaleur totale due à ce changement ne peut pas être évaluée, parce qu'une très faible fraction répond aux phénomènes produits dans le calorimètre. Ce phénomène est du plus haut intérêt : il prouve que l'état des corps poreux change continuellement pendant qu'ils absorbent des gaz : on ne peut ni calculer leur volume d'après la densité calculée mesurée d'avance, ni évaluer la chaleur dégagée en regardant l'état final du corps poreux comme identique avec son état initial.

Il est évident que ces hydrures, formés avec un dégagement de chaleur atteignant 17 calories et les oxydes dissociables produits par la condensation de l'oxygène, doivent jouer un grand rôle dans les réactions chimiques du platine et dans les actions dites de *présence* — actions résultant probablement de la formation de composés instables incessamment détruits et régénérés.

De même dans le cas de *la polarisation :* la force électromotrice nécessaire pour décomposer l'eau en présence du platine est, en réalité, la différence entre celle qui répondrait à la séparation pure et simple de l'hydrogène et de l'oxygène (+ 34^{cal},5) et la somme de celles qui répondent à la formation de l'hydrure (+ 14^{cal},2 et même + 17^{cal},0) et du composé oxydé. Cette dernière, quoique inconnue, est considérable, et on s'explique ainsi comment on observe des traces d'électrolyse avec des courants très faibles; mais le phénomène s'arrête aussitôt, par suite des changements survenus dans la constitution chimique et dans la conductibilité des électrodes, pour reparaître à mesure que les gaz unis au platine auront été écartés par la dissociation, la diffusion dans les liqueurs, l'action oxydante de l'air dissous, et, en général, toutes les influences secondaires qui tendent à rétablir l'état initial du système. On comprend que l'électrode négative, qui absorbe une quantité notable d'hydrogène, devra se comporter autrement que l'électrode positive qui absorbe des doses insensibles d'oxygène. Les idées précédentes peuvent encore expliquer l'*inflammation d'un mélange d'hydrogène et d'oxygène :* c'est la formation de l'hydrure le moins stable et son oxydation à froid par l'oxygène qui détermine la réaction. L'hydr... ...ntact du pla-

tine s'y combine avec dégagement d'une certaine quantité de chaleur; l'hydrure ainsi formé est attaqué à froid par l'oxygène avec formation de l'eau et dégage une nouvelle quantité de chaleur, ce qui élève la température du système. Les mêmes réactions se reproduisant, la température continue à monter et finit par atteindre le degré où le platine rougit et le mélange gazeux s'enflamme de lui-même.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 18 SEPTEMBRE 1882.

MATHÉMATIQUES. — *M. J. Bourget* : Sur les permutations de *n* objets et sur leur classement.

M. *Quet* a déjà fait voir comment la théorie de l'action inductrice du soleil sur la terre rend compte de la période diurne des boussoles, de leur inégalité horaire qui s'accomplit en douze mois, de leur variation annuelle et de leur période d'environ 26 jours constatée par MM. Broun, Hornster et Ellis. Cette période, dont la durée est égale à celle de la rotation apparente du soleil autour de son axe, semble indiquer assez nettement que le soleil a un axe magnétique tournant avec lui et qu'il exerce une action efficace par son magnétisme, et mieux par voie d'induction, sur notre globe.

Aujourd'hui cet auteur examine si l'induction électrique ne jouerait pas le rôle d'une force générale dans le monde planétaire, rôle modeste sans doute, mais qui n'est peut-être pas sans intérêt.

Le soleil, induisant la terre par le seul fait qu'il tourne sur lui-même avec ses masses ferrugineuses et ses courants électriques, doit aussi induire par la même cause les planètes, les comètes et les matières cosmiques; s'il existe des planètes fortement aimantées, celles-ci doivent aussi induire, par leur rotation, les conducteurs peu éloignés.

D'un autre côté, le soleil, qui induit la terre en vertu de la grande vitesse de celle-ci sur son orbite, doit agir aussi de la même manière sur les autres planètes, sur les comètes et les matières cosmiques qui circulent autour de lui. L'aimant terrestre doit également induire les conducteurs qui se meuvent dans son voisinage, les bolides et les étoiles filantes qui traversent ses lignes magnétiques dans les hautes régions de l'atmosphère, et aussi l'air très raréfié de ces régions, lorsqu'il participe au mouvement des alizés ou à d'autres mouvements relatifs.

Un troisième mode d'induction s'établit dans chaque planète par ce fait, que ces corps tournent sur eux-mêmes en présence du soleil.

Enfin, les variations rapides d'intensité dans les courants électriques du soleil et celles de leur orientation relative donnent lieu à un autre genre d'induction.

Pour se former une idée nette de ce genre d'induction, il convient de considérer les corps célestes dans des conditions simples : on supposera que les planètes sont au même instant sur une même droite menée du centre du soleil, que leurs vitesses sont parallèles et que l'on néglige l'excentricité des orbites; on considérera les comètes au périhélie supposant le grand axe de l'ellipse infini et on comparera ces corps à un conducteur qui serait placé sur leur rayon recteur à une distance du soleil égale à celle de la terre et se mouvant circulairement avec la vitesse moyenne de notre gl[obe,] [éga]lement à la vitesse de la comète.

Avec ces restrictions on trouve les deux lois s[uivantes :]

Pour les planètes, les carrés des forces d'ind[uction sont] en raison inverse des septièmes puissances des [distances au] soleil.

Pour les comètes, le rapport des carrés des for[ces d'induc]tion est égal au double du rapport inverse de[s ...] puissances de distances.

M. Quet ajoute que l'induction terrestre doit se [faire sentir] avec énergie sur les bolides et les étoiles filan[tes qui ont] des vitesses relatives comparables à celle [de la terre] sur son orbite. Il rappelle à cet effet l'expérie[nce] communiquée à l'Académie le 23 août 1880 et [qui montre] qu'un conducteur se mouvant à la surface de la te[rre,] même de la faible vitesse de $0^m,1$ par seconde e[st parcouru] par un courant électrique capable de dévier de [...] l'aiguille du galvanomètre employé.

PHYSIQUE. — M. *Ch. Soret* fait remarquer qu[e les] inappréciables avantages que présente le réfr[actomètre à] réflexion totale de M. Kohlrausch pour la déterm[ination des] cristaux artificiels si rarement limpides, difficil[es ... et] altérables à l'air, cet instrument offre l'inconvéni[ent d'exiger] une lumière monochromatique et, par suite, d'êt[re impropre] aux recherches sur la dispersion.

M. Soret a évité cet inconvénient en faisant to[mber sur le] cristal plongé dans un liquide plus réfringent [et] d'indices connus un faisceau de rayons solaires [...] puis après sa réflexion de le recevoir sur la fente [d'un spec]troscope. Si l'angle d'incidence est suffisamment [grand,] les rayons du spectre visible sont réfléchis *totale[ment et le]* spectre est très brillant.

Cette méthode est théoriquement des plus simp[les ; cepen]dant elle demande, pour avoir suffisamment de l[umière dans] le spectre, un dispositif relativement compliqué.

— M. *D. Van Monckhoven* rappelle que Kirchho[ff et Bunsen] démontrèrent que la température de la flamme d[ans laquelle] une substance est réduite en vapeur n'a aucune i[nfluence sur] la position des raies brillantes de son spectre, m[ais qu'il] en est toujours ainsi pour les valeurs métalliq[ues, il n'en] est point de même pour les raies émises pour [les métal]loïdes. Plucker admet, et avec lui presque tous les [physiciens,] que certains corps simples émettent à haute [température] un spectre différent du spectre émis à basse tem[pérature.]

Or des expériences nombreuses et variées o[nt montré à] M. Van Monckhoven que l'on pouvait produire [les spectres] dits de haute température à des températures trè[s basses et] *vice versa*.

Cet auteur attribue le changement du spectre [des] métalloïdes à un état vibratoire particulier de leur[s molécules] directement dépendant de la nature de l'électricit[é.]

Les gaz très raréfiés, parcourus par le courant [de] la pile ou par un courant discontinu d'étincel[les] d'induction), présentent un état dynamique bien [connu sous] le nom de *stratification*. Or cette stratification diff[ère complète]ment, suivant que l'on emploie l'étincelle ordin[aire ou] celle condensée ou le courant continu d'une pile [à haute] tension.

— M. *Trève*, dans une note intitulée *Sur l'ac[tion de la pré]sence des feuilles de zinc dans les chaudières et [pro]cédé pour en éviter les explosions*, dit que cet empl[oi]

pile qui, grâce aux deux métaux fer et zinc, au en ses éléments, l'oxygène se fixant au zinc qui, en se dégageant, doit théoriquement entreon après l'avoir amorcée. Il en résulte qu'il y ajeur à maintenir dans un grand état de proues de zinc dont une dépêche ministérielle de l'emploi dans la marine. Toutes les fois qu'on udra les extraire des chaudières et les décaper; disparaît sous les couches successives de lus de pile, partant plus de décomposition de

croit pas que l'action galvanique qu'il signale oujours très régulièrement et surtout dans des écessaires au développement normal de l'ébulnos appareils. De graves et récents exemples isser craindre que cette action, vraie théoriquealise pas toujours; aussi propose-t-il de compléction plus sûre et plus constante, sous la forme on modérée, mais continue, d'air chaud, par la ure des chaudières, ou mieux d'un gaz non ue l'acide carbonique.

on de ce constant *amorçage* et de cet entretien régulier de l'ébullition, il se produirait, il l'es-ns :

porisation plus rapide;

, un emploi mieux entendu, plus économique du

, aurait une sécurité générale, qui est encore

ffe, qui n'est autre qu'une sorte de *sommeil* ne serait plus possible sous l'effet de l'incessant sé.

en peu probable, où l'on n'en recueillerait pas les iés plus haut, qui couvriront largement cette peut espérer que le côté humanitaire de cette udra dans les décisions que pourra suggérer Qui peut assurer que bon nombre de ces naur dont on n'a plus de nouvelles n'ont pas dis-flots, défoncés par l'explosion de leurs chau-

RE. — M. *L. Teisserenc de Bort*, ayant étudié au ral météorologique l'hiver exceptionnellement 9-80, lui donne comme cause immédiate un du centre des hautes pressions de Madère et une perturbation dans le maximum barométrie. Par moments, les perturbations se sont qu'au minimum équatorial.

à examiner, après ces faits généraux, les partiéressantes de cet hiver et à comparer les condiest produit avec celles des hivers qui l'ont pré-

GLOBE. — M. *Bouquet de la Grye* donne le réétude sur le régime de la Loire maritime. Les le cet examen nous paraissent importantes.

es et Saint-Nazaire, il se dépose, chaque année, es cubes de sable et de vase, provenant de la les pentes des montagnes de l'Auvergne et du ume des chênaux, qui est également la caractépropriétés nautiques d'un estuaire, a diminué, e, depuis soixante ans, de 56000 mètres cubes.

La Loire maritime a perdu depuis 1821 un débit moyen par seconde de 1774 mètres cubes par le travers de Saint-Nazaire.

La barre extérieure du fleuve s'est élevée de $0^m,70$ depuis 1864; elle constitue actuellement une gêne pour l'entrée des navires ; il est probable que, dans quelques années, sa hauteur augmentera encore ; dans ce cas, il y aura danger, pour les grands navires, à venir à Saint-Nazaire.

Cette surélévation a lieu malgré les érosions produites, au large de Saint-Nazaire, par la force vive des lames. Dans la section en aval, en effet, nous constatons, en 1881 comme en 1864, une espèce d'équilibre entre les matériaux apportés d'amont et les matériaux qui sont envoyés au large, après avoir été réduits en poussière impalpable.

Comme moyens à employer pour faire revenir le fleuve à sa constitution antérieure, l'auteur recommande le reboisement, le gazonnement des pentes, en donnant au lit de l'Allier un tracé scientifique.

GÉOLOGIE. — M. *P. de Tchihatchef*, dans un discours qu'il a prononcé, le 23 août dernier, au Congrès de Southampton, est loin de considérer les grands déserts de l'Afrique et de l'Asie comme des fonds de mer récemment mis à sec, ce que les efflorescences salines et les coquilles de mollusques vivant encore dans nos mers ont pu faire admettre; il croit que la majeure partie de ces immenses surfaces a été soulevée à des époques géologiques plus ou moins anciennes et que les dépôts de sable, qui constituent les traits caractéristiques de ces déserts, ne sont point d'origine marine, mais d'origine atmosphérique, ils sont le produit de roches désagrégées que les vents et les précipitations aqueuses ont disséminées. Dans les déserts du Sahara, du Gobi et du Turkestan, les sables ne constituent que des dépôts superficiels, à travers lesquels on voit souvent percer la charpente de la contrée.

CHIMIE. — M. *Lecoq de Boisbaudran* continue ses études intéressantes sur les procédés analytiques du gallium. Il nous donne aujourd'hui les procédés de séparation du gallium d'avec l'uranium et le plomb.

BOTANIQUE. — M. *Max. Cornu*, ne se contentant pas des recherches par les méthodes colorantes sur le mode de transport des substances par les végétaux, vient de trouver une nouvelle méthode fondée sur le goût.

Des vignes, dont le tronc et les racines hors de terre, se trouvaient dans une serre où régnait une atmosphère chargée d'huile lourde de coaltar; les raisins qu'elles produisirent ne sont pas mangeables à cause du mauvais goût dont ils sont imprégnés. Ce mauvais goût est dû à la chair de raisin, car il persiste après qu'on a enlevé la pulpe des grains.

La pénétration a donc dû se produire de la manière suivante : le dépôt s'est effectué sur l'épiderme dense et formé d'un certain nombre de cellules à cavité très étroite, à parois très épaisses; il s'est fixé sur la paroi de la même manière que la substance colorante sur la paroi de la radicelle, et de là a été entraîné vers les parties vasculaires, tandis que l'épiderme en était successivement dépouillé.

Il reste acquis de ces recherches qu'un corps, émis sous forme de vapeur, peut traverser l'épiderme, même fort épais, des parties aériennes d'un végétal et en être absorbé, sans dissolution préalable dans l'eau. Les déductions de ce fait

sont assez évidentes, relativement à certains traitements phylloxériques, pour qu'il soit inutile d'y insister.

— M. *Ed. Prillieux* dit que le *Peronospora* de la vigne, cause de la maladie du mildew qui a, l'an dernier, ravagé les vignobles de l'Algérie, s'y est à peine montré cette année et n'a pris dans notre colonie aucun développement ; mais il a attaqué très gravement certaines parties de la France qu'il avait épargnées en 1881. Depuis plus d'un mois, dans le Libournais, le Médoc, l'Armagnac, l'Agenais, la plupart des vignes sont couvertes de feuilles brunes et desséchées et ne conservent quelque peu de verdure qu'à l'extrémité des rameaux.

Ce savant est bien certain que l'altération profonde des grains qui tombent ou se dessèchent sur les vignes atteintes de mildew est due à la même cause que la brûlure des feuilles, bien qu'elle ait un caractère si différent qu'on l'a jusqu'ici rapportée à une autre cause.

Hygiène publique. — M. *d'Abbadie* croit qu'il y aurait lieu tout au moins d'étudier si une donnée utile ne pourrait pas être tirée du fait suivant qu'il a observé. Il a remarqué que les chasseurs d'éléphants, natifs des plateaux à climats relativement froids, bravent impunément les régions éthiopiennes les plus chaudes et les plus délétères, et croient devoir leur immunité à l'habitude qu'ils ont de prendre des fumigations de soufre sur le corps nu. Les Siciliens qui travaillent dans les soufrières sont dix fois moins exposés à contracter les fièvres paludéennes ; enfin Zéphyria a commencé à se dépeupler à dater de l'époque où l'on a reporté plus loin les soufrières qui lui envoyaient des émanations sulfureuses.

CHRONIQUE

Inauguration de la statue de A.-C. Becquerel.

Dimanche 24 septembre a eu lieu sous la présidence de M. Cochery, ministre des postes et des télégraphes, l'inauguration de la statue de A.-C. Becquerel à Châtillon-sur-Loing (Loiret).

Nous donnons ici les discours de M. J.-B. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, et de M. Fremy.

DISCOURS DE M. DUMAS.

Messieurs,

Au nom de l'Académie des sciences, je viens saluer avec respect le noble monument que des soins pieux et reconnaissants élèvent, par les mains habiles d'un statuaire éminent, à la mémoire d'Antoine-César Becquerel, l'un de ses membres les plus illustres.

Votre compatriote a partagé la plus grande part de sa longue existence entre sa ville natale et l'Académie, cette patrie intellectuelle où il avait trouvé l'aliment nécessaire à sa féconde activité, lorsque la patrie française, lui rendant sa liberté, avait cessé de réclamer ses services et son sang.

Les anciens élevaient sur les places publiques des statues aux divinités tutélaires de la cité, aux héros qui l'avaient défendue. Dans ses manifestations de la gratitude populaire, l'époque actuelle fait une large part à la véritable aristocratie, celle des inventeurs. Elle se souvient des conquêtes qu'ils ont réalisées sur la nature au profit de l'humanité ; elle se plaît à constater la part qui leur revient dans l'immense progrès que la civilisation accomplit sous nos yeux ; elle les honore, elle les aime.

On perce les montagnes, on plane au-dessus des vallées, on ouvre les isthmes. Des routes livrées à la vapeur, sillonnant de toutes parts le globe, transportent le plus humble voyageur avec une rapidité qu'au temps de leur splendeur, les plus grands souverains n'ont jamais connue. La pensée et la parole elle-même circulent avec la rapidité de l'éclair autour de la terre. Les engins de la mécanique rivalisant pour la force avec les géants de la fable, et pour la dexté-
rité, avec les mains des fées, élèvent des monumen
tissent des voiles légers comme des vapeurs aérien
rajeunie renouvelle ses procédés. La betterave fait r
sucre. La garance et la cochenille succombent. La
est délaissée. La fonte remplace la pierre ; le fer se s
l'acier au fer. Les mortiers des Romains, surpassé
constructions une durée impérissable. Maniés par
métaux sous les mille formes de l'art et du caprice s
les besoins de l'industrie et à toutes les fantaisies du
fixe les images qu'elle éclaire et, supprimant le tra
les grave elle-même sur la planche d'acier destinée
L'agriculture apprend à contrôler ses pratiques et à
chines les services pénibles qu'elle demandait aux o
guérir s'enrichit de ces méthodes ignorées de nos p
ment la douleur et préviennent les contagions.

A chaque instant, à chaque pas, au milieu des c
embellies, à travers les champs ameublis, fécondés,
gués, l'homme moderne se trouve en présence de l'i
sante. Il en est enveloppé. Il se sent comme entou
génies appliqués à deviner ses besoins ou ses désirs
entière et prompte satisfaction.

Voilà pourquoi, de toutes parts, les cités s'empres
les services rendus par les inventeurs qu'elles ont v
lisent de zèle pour honorer leur souvenir. Qu'ils ai
heureux de ce monde, qu'ils aient souffert de la n
succombé à la tâche, peu importe ! La postérité n'e
que les découvertes et leurs conséquences.

Nicolas Leblanc, c'est la grande industrie chimiq
Girard, c'est la filature mécanique du lin ; le marquis
la navigation à vapeur ; Niepce, c'est la photographie
les citer tous ! La France ne sait pas, comme l'Allem
jusqu'à leurs dernières conséquences, ses inventio
Elle ignore l'art, familier à l'Angleterre, d'étendre a
plications, ses inventions industrielles. Mais elle s
l'invention ; elle y poursuit un idéal. Le problème ré
satisfaite, aspirant au repos et laissant au temps l
lopper les résultats.

Notre époque a donc raison. Il faut honorer l'inve
lité essentiellement française. Il faut signaler
respect. Qu'ils aient été glorifiés de leur vivant ou
fortune les ait favorisés ou qu'elle ait été pour
impitoyable, il faut appeler sur eux les bénédictio
lui apprenant qu'ils furent les bienfaiteurs du genre

Ils n'ont pas fait couler de sang ; ils n'ont opprim
gloire est pure et sans tache ; ils ont rendu le trav
plus léger, plus efficace et chacun de nous plus heur

Mais l'invention ne réside pas tout entière dans ce
riels que l'industrie met à profit. La science, dans
compte aussi des inventeurs, de grands et illustres
la pensée pénétrante a percé les ténèbres qui nous
la puissante imagination a fait jaillir la lumière sur
plus cachés de la nature. Sans remonter aux siècle
nos jours, l'admiration publique s'est manifestée par
érigés en l'honneur de Cuvier, de Thénard, d'Arago
de Claude Bernard, auxquels s'associe dignement c
vez à Antoine-César Becquerel.

Soixante années d'intimité m'ont appris à conna
vaux, m'ont permis de jouir de tous ses succès. M
éminent vous a déjà parlé de ses découvertes, avec
appartient ; elles vous seront exposées de nouveau pa
pétents ; permettez que j'arrête votre pensée sur un
lier de sa belle existence.

Dans un temps avide de changements, où rien
hommes comme les choses, condamnés à une exis
semblent précipités vers l'oubli par une destinée f
repose satisfait en présence d'une famille comptant
d'un travail heureux, consacré à la poursuite des mê

Comme tant d'autres, à la fin des guerres de l'E
aurait pu chercher dans les luttes de la politique u
aux espérances que la gloire militaire ne lui offrait p
il se refit étudiant et ne cessa de l'être qu'au terme d
pour n'en plus sortir dans le domaine pacifique de l

Comme tant d'autres, cédant à la contagion du siè
vouer ses fils au culte du veau d'or ou les abandonne
emporte les générations nouvelles vers la vie facile,
les voluptés. Loin de là ! leur donnant l'exemple du t
inspira le goût, il leur en fit comprendre la dignité.

a pu voir, exemple unique dans l'histoire de la
ntants de trois générations frappant à la fois, tous
e heure et avec la même autorité, à la porte du
et en forçant l'entrée.
cquerel que ses découvertes ont étroitement uni
histoire des progrès immenses accomplis par la
ité pendant un demi-siècle, que ses ouvrages ont
on et à la reconnaissance de ses contemporains,
lque chose de plus : un grand exemple offert au
élevés et à l'émulation du pays.
la patrie eut besoin de son épée, il ne vécut que
nt, il demeura fidèle à la science et ne vécut que
n dernier jour. L'unité de plan de cette existence
t ses fils, leur a tracé la voie qu'ils suivent avec
uelle ils ont rencontré, à leur tour, ces succès et
à l'estime publique, qui font la consolation d'une
née de cette cérémonie par son âge et ses infirmi-
œur à tous les sentiments qui l'ont provoquée et
nous l'aspect saisissant de l'image de son épouse.
ité chargé de préparer l'érection de ce monument,
ciements de l'assistance émue qui m'entoure à mes
zèle ne s'est jamais lassé, aux membres du gouver-
tés savantes, aux souscripteurs, qui ont voulu s'as-
jet, et surtout à M. Guillaume, dont l'œuvre, à
out son cœur, a répondu d'une manière si magis-
t aux espérances des amis de la science française.

DISCOURS DE M. FREMY.

s,

demi-siècle, les professeurs du Muséum faisaient
honorable pour celui qui en était l'objet : ils de-
ement la création d'une chaire nouvelle au
faveur d'un physicien éminent qui, par son
exercer une influence considérable sur les pro-
elles. La chaire fut créée et offerte à Becque-
r, au grand profit de la science, les brillantes
devons à son génie.
ville de Châtillon-sur-Loing érige une statue au
illustrée, vous comprenez, messieurs, que le
aturelle, que je représente, tenait à honneur de
ages si mérités que vous rendez aujourd'hui à la
ral.
, ce n'est pas à Châtillon, qu'il est utile de ra-
ses détails la vie de Becquerel; vous la con-
ce pays, elle est en quelque sorte légendaire.
ecquerel fut d'abord un vaillant soldat avant d'être
h.
ire de notre pays dira que, dans la guerre d'Es-
at Becquerel, attaché à l'état-major du génie, fut
les plus braves, qu'il prit une part active à un
sièges meurtriers, qu'il fut mis plusieurs fois à
l'armée et qu'à la prise de Tarragone il entrait le
rt de Francoli, tenant son épée de la main gauche,
en écharpe son bras droit qui était cassé.
clat lui valut, à vingt-quatre ans, la croix de la

ait une redoute devant Tarragone avec quelques
, lorsqu'il fut attaqué par les troupes espagnoles
, et en même temps battu en brèche par les ca-
nglaise; les ennemis commençaient même à opérer
t sur la plage.
son courage et son sang-froid, anima l'ardeur de
cours arrivèrent et l'ennemi fut forcé de se rem-
trer dans la place.
la lutte s'engageait, hélas! sur le sol de la pa-
t chargé de mettre en état de défense plusieurs
gne et de la Picardie.
tablissait un pont de bateaux à Villeneuve-Saint-
ait le pont de Charenton pour en assurer, en cas
raction rapide.
essieurs, votre compatriote a bien mérité les hon-
ndez aujourd'hui; car il appartient à cette lé-
a lutté avec énergie contre l'invasion étrangère.
j'arrive au savant.
moi que sur un nouveau cham

qui n'est pas moins glorieux que l'autre, puisque c'est celui de la science, Becquerel a eu aussi ses actions d'éclat; il a remporté, dans la recherche de la vérité, des victoires bien précieuses, car elles ne laissent aucune tristesse après elles; elles sont utiles à tous et le temps ne les amoindrira pas.

Pour exprimer en un mot la valeur scientifique de Becquerel, il me suffit de vous dire que tous les savants placent son nom à côté de ceux de Volta, de Davy, de Galvani, d'Œrstedt, d'Arago, d'Ampère et de Faraday.

Il est un des principaux fondateurs de cette belle science de *l'électricité* dont vous connaissez les brillantes théories et les fécondes applications.

C'est lui qui nous a fait connaître la cause réelle des courants électriques qui se produisent dans la pile de Volta.

On lui doit les piles cloisonnées à deux liquides qui portent le nom de *piles à courant constant de Daniell,* et qu'on devrait appeler et qu'on appellera les *piles de Becquerel;* car il en est le véritable inventeur.

La pile à sulfate de cuivre, qui rend aujourd'hui de si grands services à l'industrie, a été découverte par Becquerel en 1829; celle de Daniell n'a été décrite qu'en 1836.

Becquerel est le créateur d'une partie de la science qu'il a nommée *l'électrochimie,* dont il a posé les principes dans ses nombreux ouvrages.

Tout le monde sait l'influence que la découverte de nouveaux appareils exerce sur les progrès de la physique.

Ici encore Becquerel est venu rendre à la science de nouveaux services en donnant aux physiciens des appareils précieux, tels que le thermomètre électrique, le galvanomètre différentiel et la balance électro-magnétique.

C'est à la suite de ces belles découvertes et de ses travaux sur la production des substances minérales cristallisées que Becquerel obtint les deux plus grandes récompenses qu'un savant puisse ambitionner : il fut élu membre de l'Académie des sciences, et la Société royale de Londres lui décerna la médaille de Copley, qui porte pour souscription : *Au plus digne.*

Je n'ai pas la pensée, messieurs, de faire l'analyse complète de l'œuvre scientifique de Becquerel, qui est immense et qui se compose de plus de cinq cents mémoires.

Seulement, parlant au nom du Muséum, vous me permettrez de vous donner ici quelque idée des découvertes que le grand physicien a développées dans son enseignement; vous reconnaîtrez, avec moi, que jamais la création d'une chaire nouvelle ne fut mieux justifiée.

Faisant usage des appareils qu'il avait découverts, Becquerel put, au moyen de son thermomètre électrique, déterminer à distance soit la température des parties intérieures des animaux et des plantes, soit celle de la terre à de grandes profondeurs, soit celle de l'atmosphère à des hauteurs où la lecture du thermomètre est souvent impossible.

La physique du globe, la météorologie et l'agriculture doivent à Becquerel d'importants travaux, qu'il a souvent publiés en collaboration avec son fils.

Le génie d'invention et la perspicacité de Becquerel se montrent dans tout leur éclat, lorsqu'il applique ses ingénieux appareils à la géologie et à la minéralogie; ses travaux prennent alors le caractère le plus élevé.

Il découvre d'abord ce principe éminemment fécond, c'est que les dégagements d'électricité les plus faibles peuvent produire les effets les plus considérables, lorsqu'ils sont continués pendant un temps suffisant; il démontre, en outre, que les courants électriques ne résultent pas seulement d'une action chimique, mais aussi d'un simple travail moléculaire.

Cette loi étant une fois trouvée, Becquerel l'applique à la reproduction artificielle de presque tous les minéraux et à la décomposition des roches ; ses découvertes se multiplient à l'infini; on peut comprendre alors tout ce que la physique apportait de secours aux sciences naturelles.

Nous avons vu le savant infatigable, qui avait conservé l'ardeur de la jeunesse, publier, à l'âge de quatre-vingt-dix ans, une série de beaux mémoires sur les phénomènes électriques qui se forment dans les espaces capillaires, et montrer à l'Académie de merveilleuses cristallisations produites dans ses appareils si ingénieux et si simples.

A la suite de ces découvertes, qui ouvraient des voies nouvelles à la science pure et appliquée, et qui venaient exp
mystérieuses qui se passent dans le sein d
que Becquerel ait reçu, des corps sa
méritait.

Le 13 avril 1874, l'Académie des sciences offrait à Becquerel une médaille commémorative sur laquelle se trouvaient ces mots :

A l'illustre doyen des physiciens, ses confrères, ses amis et ses admirateurs.

Ces hommages étaient bien faits pour inspirer quelque vanité à celui qui les recevait.

Il n'en fut rien; Becquerel conserva toujours dans ses manières et dans sa vie cette simplicité touchante qu'on aime à trouver chez un homme éminent.

Son bonheur et ses joies, il les a rencontrés dans sa famille toute patriarcale, auprès d'une digne et vénérable compagne qui était fière de ses succès et au milieu de ses enfants qui suivaient son exemple et avaient pour lui un culte véritable.

J'ai dit que Becquerel ne tirait aucune vanité des hommages qu'on lui rendait; je me trompe, messieurs, il a eu, dans sa vie, un jour d'orgueil, lorsqu'il a vu son fils s'asseoir près de lui, à l'Académie des sciences, porté par le suffrage de tous les physiciens, et son petit-fils, sorti dans les premiers rangs de l'École polytechnique, entrer d'une manière brillante dans la carrière scientifique en publiant plusieurs mémoires remarquables.

A ce moment Becquerel pouvait éprouver un sentiment de fierté bien légitime, car il se trouvait le chef d'une de ces dynasties scientifiques que tous les partis respectent et que les orages politiques n'atteindront jamais.

Messieurs, la fête qui nous rassemble aujourd'hui devant cette belle statue que nous devons au talent d'un grand artiste porte en elle un enseignement patriotique que vous me permettrez de faire ressortir en terminant.

Notre pays n'a pas toujours été récompensé, vous le savez, des services qu'il a rendus; il a trouvé souvent la critique amère, l'abandon et l'ingratitude où devaient être l'amitié et la reconnaissance.

A ceux qui nous calomnient, qui osent dire que la France est en décadence et qu'elle n'a pas conservé les sentiments élevés qu'elle avait autrefois, nous répondrons :

Lorsqu'on voit une ville entière se lever aujourd'hui dans un élan d'enthousiasme pour rendre un touchant hommage à la mémoire de celui qui fut un vaillant soldat et un savant illustre; lorsque les fils d'un pareil homme soutiennent si dignement le nom qu'ils portent, nous sommes en droit de nous écrier que la France n'a rien perdu de ses qualités anciennes.

Elle est toujours la nation qui se passionne pour les idées généreuses et qui sait honorer tous les mérites.

Elle conservera, dans le monde, la place qui lui est due, parce que les pères transmettent à leurs fils les nobles passions qui les animent, c'est-à-dire l'amour de la patrie, l'admiration pour tout ce qui est beau et l'horreur de tout ce qui est méprisable.

C'est donc avec confiance que nous laisserons à nos enfants le soin de notre dignité et la réalisation de nos espérances.

Puisque la vie de votre illustre compatriote nous inspire de tels sentiments, qu'on y trouve des exemples nombreux de patriotisme et de grands services rendus à l'humanité par des découvertes impérissables, j'exprimerai, je n'en doute pas, la pensée de tous ceux qui m'écoutent en disant :

Honneur à Antoine-César Becquerel premier! »

— Mœurs des abeilles. — M. Robertson écrit au *Scientific American* pour laver la réputation des abeilles d'une accusation qui pèse sur elles. On croit généralement qu'elles détruisent les raisins et autres fruits. M. Robertson a fait l'expérience suivante qu'il recommande aux incrédules : il a placé des grappes de raisin à portée d'une ruche; pendant des journées entières il a pu constater qu'aucune abeille n'y avait touché. Il a ensuite fait une piqûre sur la moitié des grains de chaque grappe. Les abeilles sont venues aussitôt sucer jusqu'à épuisement les grains piqués, mais en respectant toujours scrupuleusement les autres. En un mot, ces insectes ne s'attaquent jamais qu'aux fruits déjà entamés par d'autres insectes, par des oiseaux, par la pourriture, etc. En sorte que M. Robertson est fondé à dire qu'en suçant un fruit malade et le transformant en miel, l'abeille nous rend un véritable service.

Puisque nous sommes sur ce sujet, mentionnons une communication de M. Vogel, de Munich, au *Humboldt*, sur l'identité des effets de la piqûre de l'ortie et de la piqûre d'abeille ou de guêpe. Cette identité s'explique par ce fait qu'il existe, dans l'aiguillon de l'animal comme dans l'épine de la plante, de l'acide formique. Chez les abeilles, l'acide formique sert non seulement pou
pour préserver le miel de la fermentation. Il e
Holtz, cette conséquence assez bizarre qu'il y a
essaim qui ait « mauvais caractère »; chaque f
l'abeille se fâche, elle laisse tomber une goutte
dans son miel, ce qui le rend plus savoureux et m

— M. Herbert Spencer aux États-Unis. — Le
anglais est arrivé à New-York le 21 août dernier.
les principales villes des États-Unis et le Canada, s
le permet. M. Spencer a aujourd'hui soixante-tro
Derby (Angleterre). A dix-sept ans, il est entré
dans la *London and Birmingham Railway Compa*
ce poste au bout de deux années pour se consa
l'étude. Il avait eu néanmoins le temps de faire s
inventeur. Il avait introduit de notables perfecti
fabrication des montres; il avait imaginé une
presse typographique, une machine à fabriquer le
gravure glyptographique. Il nous a paru intéress
aux nombreux admirateurs de M. Herbert Spenc
connus en France sur le passage du célèbre phil
vie pratique.

— Photographie. — M. Francis Galton a constru
simple pour permettre d'observer individuellemen
les plus rapides. L'appareil consiste en une petite
bouts de laquelle se trouve un enfoncement coniq
une ouverture de la dimension de la pupille et qui
avec la plus grande rapidité. Un cheval au galop,
des vélocipèdes tournant très vite y apparaissent
M. Galton est bien connu dans la science; c'est lui
il y a quelques années, de superposer les phot
sonnes de même race ou de même famille pour en
fait aussi un travail curieux sur le mécanisme de

— Association américaine pour l'avancement de
association s'est réunie cette année, le 21 août,
n'avait pas siégé depuis trente-trois ans.

Le professeur Rogers a présenté
sibilité à l'œil nu et la résolution
plus fines qu'il ait jamais été pos e de disti
rubans de Nobert, au nombre de 000 dans u
bli cependan quand le
recouverte
pour un ent facilement visibles
dépasse s un cent millième de po

Le p sseur Brewer a appelé l'a tion sur l
rentes s objets grossis par le mi ope.

Le d teur Carpenter a fait une mmunicatio
sur la pérature du fond de la r. Il a établi
riences térieures aux siennes n'avait pas t
sant de ressions énormes e es sur les tube
fondeurs, en raison desq s le mercure do
erronées. vitant cause d'erreur, le d
trouvé que e du fond du bassin n
était de 35° Fa , tandis que dans le chen
cent milles de l'Écosse, elle tombe à 29° 1/2. Da
tandis qu'à la surface, la température était de 60
rieure, jusqu'à une profondeur de 2500 brasses,
de 55°. Le docteur Carpenter explique ces différe
courants.

— Les cours d'enseignement secondaire. — L
ment secondaire pour les jeunes filles (ancien
Feillet, fondés en 1830), — 18, rue Séguier, —
mardi 3 octobre, sous la direction de M. Van der
de l'École normale supérieure et professeur d'hi
phie. — Les cours d'enseignement musical reco
16 octobre, sous la direction de M. Le Couppey,
au Conservatoire de musique.

Le gérant : F

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3E SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 15 7 OCTOBRE 1882

ANTHROPOLOGIE

ON BRITANNIQUE. — CONGRÈS DE SOUTHAMPTON

M. JOHN EVANS

istoire non écrite et des moyens de l'interpréter.

ues années, il est d'usage qu'aux réunions de britannique, un de ses membres soit chargé de érence aux habitants de la ville où se tient le est là, selon moi, une excellente habitude, car s et pauvres, travailleurs de la pensée ou travail- s, sont intéressés à l'avancement de cette science, de ces connaissances naturelles, que cette asso- ame sa sœur aînée, la Société royale, a sans ue. Une occasion comme celle d'aujourd'hui t de traiter une question qui soit à la portée de ui observent ce qui se passe autour d'eux. Le doit, autant que possible, avoir un intérêt local délassement après les fatigues d'une journée de n'est pas facile à trouver. En vous entretenant ceux qui, à des époques plus ou moins reculées, travaillé à l'endroit où nous sommes, je déve- sujet qui intéresse l'humanité en général. Après retracé quelques particularités de leur existence, iquerai les méthodes à l'aide desquelles nous rivés à la connaissance des usages et des cou- e antiquité fort éloignée ; je vous montrerai ont forgés les anneaux successifs de la chaîne qui ont trait au progrès humain. Vous serez alors précier la valeur de l'application des méthodes à l'étude du passé, et vous comprendrez que nos connaissances de l'antiquité reposent sur quelque chose de plus réel que de vagues conjectures.

Le sujet de ma conférence est, comme vous le pensez bien, un de ceux pour lesquels on peut admettre des témoignages de différente nature. Le terme dont je me suis servi, « l'histoire non écrite », est si étendu, qu'il pourrait embrasser toute la série des événements dont cette terre a été le théâtre, depuis le premier jour de sa création jusqu'à l'époque où commencent les annales écrites de l'histoire. On pourrait même lui faire comprendre tous les événements géologiques dont les roches nous ont gardé le témoignage, et remonter jusqu'au temps où, selon toute probabilité, les éléments qui composent notre globe n'étaient pas encore solidifiés et n'existaient qu'à l'état gazeux. Je me propose toutefois de limiter ce terme à la période à partir de laquelle la race humaine a fait son apparition sur terre. Ai-je besoin de dire que cette période, qui nous paraît bien longue lorsque nous entreprenons de la comparer avec les quelques siècles de notre chronologie ordinaire, est relativement fort courte lorsqu'on la compare au temps depuis lequel, d'après les preuves géologiques, le monde a existé. Nous reviendrons sur ce sujet après avoir remonté dans le passé aussi loin que l'état actuel de nos connaissances nous permettra de le faire.

C'est dans l'histoire écrite du passé que nous trouverons les moyens de lire l'histoire non écrite. Les écrits des auteurs grecs ou romains nous conduisent à près de trois mille ans en arrière. Les annales de l'Égypte et de la Syrie, les documents que nous trouvons dans la Bible, nous font connaître, jusqu'à un certain point, les usages et les coutumes d'époques plus reculées encore. Dans le même ordre d'idées, les récits des voyageurs de notre temps, qui ont visité des races étrangères aux plus simples notions de la civilisation moderne, servent à nous éclairer sur ce que devait être la condition de la plupart des hommes avant la connaissance de ces applications. Mais, en somme, nos meilleurs rensei-

gnements, nous les trouvons dans les reliques du passé, que de temps à autre nous trouvons enfouies sous terre, et dans les circonstances qui ont amené leur découverte. Ces reliques ont souvent même une grande utilité pour nous faire comprendre cette partie du passé qui appartient à l'histoire écrite et qui a trait aux habitudes et aux coutumes de la vie de chaque jour, sur lesquelles nos chroniques sont la plupart du temps muettes. Le récit de l'élévation et de la chute des rois, les guerres heureuses et malheureuses, forment la charpente principale de nos histoires, et possèdent sans doute un grand intérêt; mais tout ce qui est relatif à l'enfance, au premier âge de la famille humaine, au développement de ses ressources intellectuelles et matérielles a, pour beaucoup d'esprits, un charme encore plus grand; or tout cela, on ne peut le connaître que par l'histoire non écrite.

Avant d'aborder les temps préhistoriques, peut-être aimerez-vous à connaître brièvement quelques points de l'histoire écrite de la ville où nous sommes ici réunis. Elle ne s'est pas toujours appelée Southampton. Au temps des Saxons, elle portait le nom d'*Hamtune*, et c'est ainsi qu'elle est désignée sur les monnaies frappées dans la localité depuis le milieu du xᵉ jusqu'au milieu du xiiᵉ siècle. De même Northampton était connu à une certaine époque sous le nom de *Hamtune*, et c'est pour distinguer ces deux villes qu'on ajouta à l'une le préfixe *North* et à l'autre le préfixe *South*-Ampton. Il est curieux de remarquer que ce nom de Hamtune, composé, semble-t-il, de deux mots saxons bien connus, *Ham*, en anglais « home », qui signifie ferme ou propriété, et *tune*, « town », qui veut dire ville, est plus probablement, pour Northampton et Southampton, lié au vieux nom breton de la rivière qui traverse la ville. Le Nene du Northamptonshire paraît être l'*Antona* ou *Anton* de l'historien romain Tacite, et le Test, du « Southamtescire », ainsi que le vénérable Bed désigne le comté de cette ville, conserve encore dans une partie de son cours ce même nom d'Anton. Le géographe Ptolémée donne à Southampton-Water le nom de « Bouches de la rivière Tris-Anton ». La ville romaine qui s'élevait près de cet endroit était connue sous le nom de *Clausentum*, ce que Camden interprète comme une forme latinisée du mot breton *Claudh-Anton*, le port d'Anton. Je n'entreprendrai pas de discuter ici les prétentions de Bittern (*Old Hamtune*) à représenter la ville romaine; mais le fait que les ruines romaines existent encore en cet endroit prouve que les empiétements de la mer depuis l'époque romaine n'ont pas détruit toute trace de l'occupation romaine sur ce point. Les situations et les positions relatives de la mer et de la terre ne se sont pas modifiées dans les dix-huit cents dernières années. Il ne faudra pas oublier cela quand nous étudierons l'antiquité des traces primitives de l'homme dans cette partie du monde.

Lorsque, remontant le courant des temps, nous dépassons la date de l'occupation romaine dans ce pays, nous entrons dans le domaine de l'histoire non écrite, ou tout au moins nous atteignons ses frontières. Quels étaient les peuples que trouvèrent les Romains en arrivant dans ce pays? Quel était leur degré de civilisation? Les historiens nous don sujet quelques renseignements, mais il faut que complétions à d'autres sources. César, dont les dans la Grande-Bretagne précèdent d'environ quatre ans la conquête romaine dont nous nous occupons que la partie sud de l'île était habitée par des rac de la Belgique. Presque toutes avaient gardé le no tés dont elles étaient issues et obéissaient au m que leurs frères du continent. Ceux qui occupè partie de la Bretagne paraissent avoir été les Belge nom s'est perpétué de l'autre côté de la Manche. tudes et les coutumes de ces Bretons du sud é mêmes que celles des Gaulois. Ils connaissaient le l'argent, le cuivre, l'étain, le bronze. Ils avaient naie à eux. Ce que nous savons de cette monnai vient pas des historiens anciens, mais de l'étude qu avons faite. En étudiant attentivement l'endroit où naies des anciens Bretons ont été trouvées, nous établir que chaque district avait une forme partic monnaie. Pour certaines monnaies qui portent de tions, nous avons pu déterminer les noms des pr tons qui les frappèrent, et fixer les districts où ils c Ainsi, à Hants et dans le comté de Sussex, nous tro monnaies frappées par deux princes, Tincommius dont l'histoire écrite ne parle pas, mais qui, d'ap monnaies, paraissent avoir été les fils de Comm dont parle César, selon toute probabilité.

On a supposé, d'après un passage des *Commen César*, que les Bretons de son temps ne connais l'usage de la monnaie frappée; mais ce passage été mal interprété; en tout cas, les pièces trouvées que la supposition était erronée, et que, longtem César, il y avait en Bretagne une monnaie indig allez demander comment on a pu prouver cela avec naies qui ne portent ni date ni inscription. Je v de répondre à cette question et vous montrer co chapitre de l'histoire non écrite a été interprété. naies, telles que nous les connaissons, frappées à poids et portant une empreinte quelconque, n'o nues des nations les plus civilisées de l'antiquité q le viiᵉ siècle avant Jésus-Christ. C'est vers 350 Jésus-Christ que l'on frappa de la monnaie d'or d continue.

Vers cette époque, on découvrit en Macédoine d'or d'un produit annuel d'environ 12 500 000 franc grande partie de cet or fut convertie en monnaie un peu supérieur à la livre anglaise (25 fr.) par l de Macédoine, père d'Alexandre le Grand. Ces mon tent au droit une tête laurée et au revers une vic duisant un bige. Elles étaient si connues, et l'or d'autres sources était comparativement si rare, q de ces pièces désignées sous le nom de *Philippi* s dans toute la Grèce et dans ses colonies de la Méd Le pillage de certaines villes de la Grèce, peut- leurs relations pacifiques avec les colonies gre dans ce que nous appelons aujourd'hui l-

t en Gaule. Les Gaulois en comprirent vite encèrent à frapper des pièces sur leur mo- . doit s'y attendre, ces imitations sont au l'art bien inférieures aux monnaies qui ser- son tour, chaque copie servit de modèle à ns, et les copies furent dans nombre de cas aucoup plus grand, si bien qu'à l'époque où monnaie pénétra dans le nord de la Gaule, ne pièce de monnaie s'était beaucoup accrue. qu'elles portaient avaient dégénéré en un uré avec des cheveux arrangés en mèches ère, en boucles arrondies sur le devant, et à la tête originale une sorte de bandeau d'ornementation sur le cou.

un nombre considérable de ces monnaies en tout dans les comtés du sud, dans le Kent en ur relation avec le Philippus macédonien est Mais comment pouvons-nous fixer leur date ? n de temps ces monnaies étaient-elles con- gne avant l'arrivée de César ? Les historiens inscriptions romaines nous ont transmis le les princes bretons dont nous pouvons fixer assez de certitude. Nous possédons les mon- ques-uns de ces princes. Elles portent des em- à première vue, paraissent inintelligibles, l'étude des successions de formes intermé- diaires sans inscription, nous font remonter à dont le revers porte toujours un cheval de des- sins grossier. Nous avons donc la preuve qu'il série non interrompue de pièces copiées les unes , depuis celles qui portent une tête énorme jus- i portent une inscription. Chacune de ces co- es a dû circuler en même temps que les pièces la copie ; si toutes avaient été du même poids titre, on pourrait admettre que toute la série a s un nombre d'années peu considérable. Mais nde différence dans le poids et le titre de ces les qui ont une tête sont d'or fin et pèsent sou- 20 grains, tandis que les dernières de la série age beaucoup plus bas et pèsent seulement s les copies successives, les parties les plus 'empreinte et les plus faciles à imiter, la cou- boucles de cheveux, par exemple, sont restées ; coup plus difficile à copier, a été la première Les pièces qui portent une sorte de contour ace de la tête pèsent généralement 96 grains ; éloignent de l'original, et plus elles sont légères. ginal du Philippus était de 133 grains, sa pre- n doit dater de 300 ans avant J.-C. et son poids it à 84 grains en l'an 20 avant J.-C. Or la dimi- poids ayant toujours été dans la même propor- trons par le calcul que la date de la réduction du s, qui coïncide avec les premières monnaies reportée en l'an 226 avant J.-C. Toutefois ans les commencements de la série on duire le poids et la qualité qu'à la fin, mais nous pouvons affirmer par l'étude des monnaies que les habitants du sud de la Bretagne étaient suffisamment civilisés pour faire usage de monnaies 150 ans avant Jésus-Christ ou 100 ans avant Jules César, le premier Romain qui visita cette île, peut-être même à une époque encore plus reculée.

Indépendamment des monnaies d'or, d'argent, de bronze ou de cuivre dont les empreintes sont imitées des copies gauloises du Philippus macédonien, il existe d'autres monnaies en étain dont les empreintes sont imitées de monnaies de Marseille, ce qui prouve les rapports intimes qui existaient entre la Bretagne et la Gaule. Beaucoup de ces monnaies furent frappées dans des moules en bois, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par le grain du bois marqué sur ces pièces. On a trouvé ces monnaies à côté d'outils et d'armes de fer dans l'ancien campement de Mount-Caburn près de Lewes, mais le fer et l'acier ont dû être en usage dans ce pays 4 ou 500 ans avant l'invasion de César.

Dans des tombeaux antérieurs de quelques siècles à l'ère actuelle, on trouve des épées de fer avec des fourreaux en bronze ornementé, des boucliers artistement décorés de dessins circulaires, quelquefois avec des ornements en émail rouge qui appartiennent à la même époque. Les guerriers d'alors avaient des chevaux et des chariots, les roues avaient des bandages et des essieux de fer, les harnais des chevaux étaient munis de boucles en bronze ou émaillées.

Sur ce premier âge du fer, nous en savons plus cependant par les restes des anciennes habitations et des anciens cimetières du continent. Dans l'un de ces cimetières, celui d'Hallstatt dans le Tyrol autrichien, on a examiné plus de mille tombes. L'usage était alors d'enterrer le mort avec une quantité d'objets d'ornement et d'utilité, peut-être avec l'idée que cela pourrait lui servir dans une autre vie : aussi pouvons-nous reconstituer les conditions d'existence de ce temps. On prenait grand soin des armes. On a trouvé une épée avec une poignée d'ivoire incrustée d'ambre, tous deux de provenance étrangère. Certains poignards ont des fourreaux en or, les casques sont en bronze comme les ceinturons, les bracelets, les broches ; tous présentent une variété infinie de formes.

Les vases sont gracieux de forme ; quelques-uns sont très ornementés (fig. 33). Beaucoup sont en bronze, quelquefois artistement décorés avec des figures d'animaux, comme cette coupe à lait dont l'anse figure une vache avec un veau derrière elle.

A côté de ces tombes qui contenaient des armes de fer, on en a trouvé d'autres contenant des épées, des têtes de lance, des haches de bronze ; chose curieuse, les armes de fer paraissent avoir été imitées des armes de bronze. Sans entrer dans les détails, je ferai remarquer que les formes aisément fondues en bronze sont extrêmement difficiles à forger en fer et tout ce que l'on peut en induire, c'est que les armes et les ustensiles de bronze étaient en usage à l'epoque où le fer fut introduit pour remplacer le bronze moins résistant.

Mais avant l'époque où le fer et l'acier ont ainsi remplacé le bronze, il y eut une autre période pendant laquelle le

bronze était le seul métal en usage pour les armes et les outils. C'est à cette période que les antiquaires ont donné le nom d'âge du bronze. Cette classification en âge du fer, âge du bronze, âge de la pierre, n'indique que des phases différentes de la civilisation et n'implique en aucune façon une chronologie exacte qui puisse s'appliquer à tous les





Fig. 33

pays. Il est évident en effet qu'à l'époque où les habitants d'un pays employaient le fer et avaient abandonné l'emploi du bronze pour des armes telles que les épées, d'autres pays pouvaient encore en être à l'âge du bronze, d'autres à l'âge de la pierre.

Ici, dans le sud de la Bretagne, ainsi que nous l'avons fait remarquer, le fer paraît avoir été en usage 4 ou 500 ans avant J.-C. et nous savons qu'avant cette époque, le bronze était déjà employé depuis au moins dix siècles.

Nous pouvons interpréter ce chapitre de notre histoire en partie par ce que renfermaient les tertres et tumuli anciens, en partie aussi à l'aide des objets de bronze que l'on retrouve dispersés sur le sol. Le bronze ou ce que nous appelons le métal à canons est un alliage de cuivre et d'étain, qui, dans la proportion de 9 de cuivre et de 1 d'étain, produit le composé le plus résistant et le plus utile.

Il est incontestable que dans certaines parties du globe, en Asie probablement, le cuivre natif et sans alliage, tel qu'on le trouve dans un très grand nombre de pays, a été tout d'abord en usage. De ce côté de l'Atlantique les traces de l'âge du cuivre sont fort rares, mais dans plusieurs contrées des États-Unis on a trouvé de nombreux instruments en cuivre pur. Ces objets paraissent avoir été travaillés à froid et n'ont pas été fondus. Où a-t-on, pour la première fois, découvert que l'adjonction d'une petite quantité d'un métal plus doux, l'étain, rendait le cuivre plus résistant et plus fu-

sible ? A quelle époque a-t-on fait cette déco
encore un mystère, mais c'est un fait à re
même découverte paraît avoir été faite d
monde et dans l'ancien, car des armes et o
d'une époque antérieure à tout rapport des
les Européens sont faits en bronze de l'allia

En Bretagne, l'âge du bronze a laissé des r
sortes. Les épées, les têtes de lances, les p
boucliers parlent d'eux-mêmes et démontre



Fig. 34.

leuse habileté dans l'art de fondre et de tr
connaît encore la destination des différents ou
tels que les ciseaux et les gouges, ne diffè
riellement de ceux de notre temps. Les



Fig. 35.

chettes sont des lames plates (fig. 34) (celt
avec des ailes ou des rebords (celts à rebo

côtés de la lame; quelquefois elles sont fondues
uille (palstave) destinée à recevoir un manche
35). Dans ce pays, elles ne sont jamais munies



Fig. 36.

adapter un manche comme nos haches mo-

que la forme à douille est postérieure à la
nous voyons par l'examen des haches elles-
art de les fabriquer avec une douille est une



Fig. 37.

gère et n'a pas pris naissance dans ce pays.
oi de m'arrêter un instant sur ce sujet.
e fondue dans une simple cavité de la forme
), que l'on achevait ensuite, a probablement
les autres.

Elle ressemble beaucoup alors aux haches primitives faites d'une autre matière et dont nous parlerons tout à l'heure.

On découvrit que ces lames plates pouvaient être rendues plus solides en formant, par le martelage sur les côtés de leurs faces, un rebord en saillie analogue au boudin de nos rails.

Puis on fondit les lames avec des rebords, et l'on trouva avantageux d'étendre ces rebords jusqu'au milieu de la partie supérieure de l'instrument, pour permettre d'entourer les deux côtés du manche entaillé sur lequel la lame était montée. Quelquefois ces ailes étaient élargies au marteau, de manière à pouvoir se replier pour former une sorte de douille en demi-cercle pour le manche de chaque côté de la



Fig. 38.

lame (fig. 37). C'est alors qu'une idée lumineuse frappa un forgeron de l'époque. A l'aide d'un moule d'argile, il fit une douille dans la lame même, supprimant ainsi le travail du martelage des rebords sur la lame, et leur arrondissement tout autour, en même temps que l'ennui de creuser un trou profond dans le manche pour qu'il pût pénétrer dans les deux côtés de la lame. Mais ces ailes semi-circulaires sont restées les caractères distinctifs de ces sortes de haches et par suite de cette mode les premières lames à trous furent fondues avec deux ailes sur chaque face en imitation de l'ancienne forme (fig. 38). Comme cela arrive souvent à la suite de semblables modifications, ce qui était primitivement une nécessité de construction a survécu comme ornement superflu.

Nous trouvons dans cette petite partie de l'histoire des éclaircissements qui nous sont fournis par les haches. Il est évident que les premières haches à trous ont dû être fondues dans un pays où le type de hache, qui prévalait, avait des rebords semi-circulaires sur chaque côté. Mais cette sorte de hache, très commune dans certaines parties des con-

tinents, se retrouve rarement en Bretagne. Nous sommes donc fondés à conclure que l'art de fondre des haches à douille est d'origine étrangère. Cela ne veut pas dire que nos fondeurs indigènes n'aient pas fabriqué un grand nombre de haches à douille lorsqu'ils les connurent. On a retrouvé dans différentes parties du royaume des moules pour les fabriquer, à côté de morceaux de métal et de différents objets en bronze.

Les hommes de l'âge du bronze n'étaient pas seulement des fondeurs habiles, ils savaient aussi travailler les ornements en ambre, en jais et en or. Il est tels spécimens de leurs incrustations ornementales qui feraient honneur à un ouvrier de nos jours. La poignée en bois d'une dague de bronze, retrouvée dans le tombeau d'un guerrier dans le



Fig. 39.

Wiltshire, était incrustée de milliers de petites chevilles en or, formant des dessins réguliers (fig. 39) et le pommeau en ambre d'un poignard, trouvé dans le Devonshire, était incrusté d'or, aussi finement qu'un bijou en écaille du siècle dernier.

Les documents sur l'histoire de l'homme à l'époque où le bronze était employé sont plus nombreux sur le continent qu'ici. Sur les bords de la plupart des lacs de Suisse, d'Italie et dans le midi de la France, on a découvert des restes d'habitations qui appartiennent à l'âge du bronze. Pour se défendre contre les attaques de leurs ennemis et des bêtes féroces, les hommes d'alors avaient l'habitude de construire des îlots artificiels, plates-formes montées sur pilotis s'élevant au-dessus de l'eau, sur lesquels ils bâtissaient les habitations. Cette coutume s'est continuée dans les temps historiques en Europe et en Asie, et quelque chose de semblable était en usage en Irlande à une époque relativement récente. Des voyageurs modernes ont retrouvé ce genre de construction dans d'autres parties du monde. Ces maisons qui

paraissent avoir été faites à l'aide de branches entr
et recouvertes de boue, comme ce que nous nomm
jourd'hui clayonnage, ont été quelquefois détruites
tion du feu. Leurs débris sont tombés au fond des
l'eau les a conservés pour servir à l'instruction d
rations qui sont venues longtemps après.

Les hommes de cet âge connaissaient l'art de file
tisser les vêtements de laine et de lin. Ils avaient
tiqué le chien, le bœuf, le mouton, la chèvre, le
enfin le cheval. Dans cette contrée, ils chassaient le
chevreuil, le sanglier, le lièvre, et peut-être quelque
animaux. Ils étaient aussi, jusqu'à un certain point,
teurs et moissonnaient leur blé avec des faucilles de
Ils avaient des poteries de différentes formes, m
ne connaissaient pas la roue du potier; cependant
coupes en ambre et en schiste paraissent avoir é
nées. Ils fabriquaient en grande quantité et avec
des outils et des armes de bronze; mais un certain
d'objets destinés aux usages domestiques ou à la
étaient faits en pierre. Ils préparaient les peaux en le
à l'aide de grattoirs en silex. Les pointes de leurs
leurs haches de guerre et leurs masses étaient
ment faites avec la pierre. D'après le nombre et la
des objets de bronze trouvés en Bretagne, on a
l'usage de ce métal avait dû se perpétuer pendant
siècles. Il paraît probable en effet que les comme
de notre période du bronze remontent au moins
cents ou quatorze cents ans avant notre ère. Cette
rait bien concorder avec ce que nous apprend l'hist
les relations commerciales qu'entretenaient avec
les Phéniciens qui venaient y chercher de l'étain.

Les pointes de flèches et les grattoirs en silex, l'e
pierres pour les haches de guerre nous conduit à
pitre encore plus ancien de l'histoire non écrite, à
où, ne connaissant ni le bronze ni aucun autre mé
sable, nos ancêtres, comme les peuples sauvages
temps, durent faire usage, pour tous leurs besoins
liers, des matériaux qui se trouvèrent à leur portée,
la pierre, le bois et l'os. Le sol de ce pays renfe
nombre d'endroits, des reliques de ce temps qui so
rissables, en ce qui regarde tout au moins les
pierre. Nous trouvons aussi des outils et des arm
âge de la pierre dans un grand nombre de terr
tumuli et sous le sol de quelques-unes de nos
C'est au moyen de ces reliques que nous pouvons
l'histoire de cet âge. Les habitations lacustres du
l'Europe, et les coutumes des peuples sauvages qui
naissent pas l'usage des métaux nous sont aussi d
cieux secours.

Il est vraiment étonnant que des hommes si peu
dans la civilisation aient pu fabriquer des objets
en aussi grand nombre et avec autant de perfecti
ne trouvons pas seulement des haches et des armi
silex, et d'autres pierres dures au tranchant soigne
aiguisé, mais des ciseaux et même des gouges (ces
sont rares en Bretagne); des forêts ou alênes, des m

, des scies et des grattoirs de différentes formes. lus commun est un large éclat de silex dont la ransformée en une extrémité semi-circulaire. é également des outils qui devaient servir à ux (fig. 40). Cette hypothèse se trouve confirmée par le fait que les traces d'usure sont exactement celles qui auraient résulté de leur emploi pour racler des cuirs graisseux et pleins de saletés.

Les peaux formaient probablement leur principal vêtement. La présence de pesons de fuseaux, ces petites toupies



Fig. 40.

filer à la main (fig. 42), dans quelques gisements pierre, prouve que l'art de filer était connu à : des fragments carbonisés d'étoffe de laine eurs découverts dans quelques habitations lacus-mmes de l'âge de pierre cultivaient le fro- le millet, et remuaient légèrement la terre à de silex. Ils assaisonnaient leurs gâteaux



Fig. 41.

es de carvi et de pavot. Ils faisaient provisions le noix, de châtaignes, de faînes, de glands, de poires, et ils se nourrissaient de tous les s de la saison.

nous le savons par les restes carbonisés re-fond des lacs dans lesquels les habitations otis se sont effondrées. Les os, jetés de tous ent que l'homme chassait les animaux sauvages 'il élevait aussi des bœufs, des moutons, des chèvres, probablement des porcs ; le chien était son fidèle compagnon. Les flèches et les lances à pointe de silex servaient d'armes de chasse. Et comme les flèches peuvent se perdre facilement, on les fit en silex, moins coûteux que le bronze, longtemps après l'emploi de ce métal (fig. 41).

Peut-être aussi se servait-on de la fronde ; les haches, comme les tomahawks modernes, paraissent avoir été employées pour les travaux domestiques et pendant la guerre. Mais on ne saurait dire, pour ce pays du moins, si les haches de guerre en pierre qui ont un trou pour le manche



Fig. 42.

sont d'une époque antérieure aux plus simples poignards de bronze.

L'examen des os et des crânes trouvés dans les tombeaux de l'âge de pierre et de bronze nous donne une idée de la taille des hommes de cette époque et des différences qui existaient entre eux. Les objets enterrés avec eux, nous donnent quelques renseignements sur leurs croyances religieuses et sur leur espoir en un état futur. Il ne nous est pas possible cependant d'entrer dans les détails à propos de l'histoire non écrite des anciens Bretons.

Si nous pouvons fixer à quelques siècles près la date à laquelle le bronze commença à être employé pour les instruments tranchants, et à laquelle la pierre commença à être abandonnée, il ne nous est pas possible de dire à quelle époque primitive commença l'usage des haches de pierre avec leurs tranchants taillés ou polis. La période pendant laquelle ces instruments furent exclusivement employés à

été nommée néolithique ou période de la nouvelle pierre; on l'a nommée aussi période de la pierre de surface, parce que les restes qui en proviennent se trouvent habituellement à la surface de la terre ou à une profondeur peu considérable, comme ceux qui appartiennent aux premiers temps de notre histoire et qui forment actuellement les parties constitutives de dépôts géologiques étendus. Il faut également remarquer que les circonstances dans lesquelles on retrouve les instruments de pierre de cette époque sont une preuve qu'il n'y a pas eu de grandes altérations dans l'état général du pays, depuis le temps où l'on en faisait usage. C'était la même disposition de montagnes et de vallées; les rivières avaient presque le même cours et le même niveau; les animaux du pays étaient, sauf exception, les mêmes, et, malgré les invasions des races étrangères, nous voyons l'âge de pierre faire place à l'âge de bronze, remplacé à son tour par l'âge de fer, peu de siècles avant l'occupation romaine. Bien qu'il soit impossible de fixer la durée de cette période néolithique en Bretagne, rien de ce que nous connaissons n'implique la nécessité d'assigner à la race humaine une existence plus longue que les six mille ans qu'on lui donne généralement. Pour d'autres parties du monde, l'Égypte par exemple, certaines découvertes sont venues démontrer que la chronologie ordinaire est insuffisante pour l'histoire de ces pays, et l'histoire du développement du langage a conduit un grand nombre de chercheurs à la conclusion que l'antiquité de l'homme est beaucoup plus grande qu'on ne le suppose communément.

Il y a vingt-cinq ans à peine, personne n'eût pu démontrer la présence de l'homme en Bretagne à une époque antérieure à celle de la pierre polie. Je ferai toutefois une exception en faveur de M. John Frere qui, au commencement de ce siècle, conclut des circonstances d'après lesquelles certaines armes de pierre avaient été trouvées, qu'elles devaient appartenir à une période vraiment très reculée, antérieure même à celle du monde actuel.

Si j'avais eu à prendre la parole devant vous en 1858, je vous aurais moi-même affirmé à cette époque que le premier chapitre de notre histoire non écrite était celui des haches en pierre polie et des autres formes d'armes et d'instruments de pierre que l'on trouve mêlées avec elles. Cependant je n'aurais pas été de l'avis du docteur Johnson qui disait que tout ce que nous connaissons réellement sur l'état ancien de la Bretagne est contenu en quelques pages, et que nous ne pouvons pas en savoir plus que les anciens écrivains ne nous en ont dit. Mais, dans ces vingt dernières années, quelle vaste horizon s'est dévoilé à nos yeux et quel merveilleux chapitre de l'histoire non écrite nous avons été à même d'interpréter dans une certaine mesure !

C'est de ce chapitre que je veux maintenant m'occuper. Auparavant il convient peut-être de rappeler quelques-uns des faits qui sont venus à notre connaissance dans ces dernières années et de montrer les conclusions qu'on en peut tirer. Depuis longtemps les géologues savent que le long des vallées de nos principales rivières, généralement au-dessus de leur niveau actuel, et souvent à quelque distance de leur cours, il existe des couches de graviers, de sable et
à brique qui contiennent des restes de coquillages te
et d'eau douce, et des os de différents animaux. L'abs
coquillages marins prouve que ces dépôts ne sont p
l'action de la mer. L'analogie générale que l'on re
entre ces couches et les dépôts d'alluvion des fleuves
vallées nous permet d'affirmer qu'ils sont dus à l'ac
ces fleuves. Cette idée est encore confirmée par la p
dans les lits d'os d'animaux terrestres. La décou
mammouth, du rhinocéros, de l'hippopotame, du
espèces éteintes ou qu'on ne retrouve plus en Bretag
dique une antiquité éloignée. Dans quelques endroits,
trouvé ni coquilles ni ossements, mais la position et
ractères des couches prouvent qu'ils appartiennent à l
et à l'époque de celles dans lesquelles on a trouvé ce
Ici, à Southampton, nous sommes sur la langue de
sépare les deux vallées du Test et de l'Itchen. Mais l
de ces vallées n'ont pas encore été l'objet d'un ex
approfondi au delà de Southampton; cependant, à S
on a trouvé dans le gravier une dent d'éléphant.

La vallée de l'Avon, qui se jette dans la mer à Chr
a été plus productive: on a étudié le long de cet
nombreuses couches de dépôts. A Salisbury,
outre des coquilles de terre et d'eau douce, on a
ossements d'éléphants, de rhinocéros, de hyènes,
rennes et d'autres animaux, parmi lesquels
marmotte et le lemming du Groënland. Ceci
surtout un climat plus rigoureux qu'à présent, idée
par la présence d'œufs d'oies sauvages qui habi
ment dans les latitudes élevées. Quelques-uns de
se trouvent à une grande altitude. Ils sont situé
90 pieds au-dessus de la rivière actuelle. Les
un niveau beaucoup plus bas. Leur composition
parfaitement avec les résultats que peut produire
circonstances l'action des rivières : graviers plus
roulés, là où le courant a été fort; sable, là où il
faible; terre de brique ou limon, tels qu'en prod
dépôts laissés par une inondation ou l'action de la
les montagnes. Il nous est impossible d'imaginer
dations assez importantes pour remplir une vall
hauteur de 100 pieds; mais, en supposant même
eu lieu, elles n'auraient pas déposé le gravier sur
supérieure, mais sur la couche inférieure. Nous
verons pas des dépôts de glaise à moitié hauteur
d'une rivière sujette à ces inondations. Nous som
amenés à cette conclusion que les dépôts qui sont
d'hui à 90 pieds et plus, au-dessus de la rivière,
à une certaine époque, une partie de son lit, alors
coulait à un niveau beaucoup plus élevé que mai
par l'action du courant, la vallée s'est depuis lors
au niveau qu'elle occupe aujourd'hui.

Le climat de cette époque paraît avoir été froid
les pluies plus abondantes ont permis au couran
sur la vallée des effets beaucoup plus grand
jours. La rivière, abandonnée à elle-même
pouvait déborder plus facilement et couvrir

creusement à une telle profondeur a dû de-
mps énorme, et il est difficile de se représenter
tre le pays à une époque où le lit des rivières,
ice des mers, se trouvait à 90 pieds au-dessus
actuel. A Southampton, les lits de graviers
a colline à Common sont à près de 150 pieds
niveau de la mer; encore le sommet de cette
nait-il peut-être à ce moment le fond d'une
e d'eau de chaque côté. « Vieux comme une
t une phrase proverbiale, et cependant si on
'âge de la vallée disparue, cette montagne est
'hier.

gnes sont des ombres, leur forme change sans
ne demeure. Les terres se dissipent comme des
comme des nuages elles se dispersent et dis-

ensez-vous que je n'ai pas tenu ma promesse,
aité devant vous la question de la géologie du
lant, lorsque vous saurez que les instruments
sont incontestablement l'ouvrage d'êtres aussi
ue nos couteliers de Sheffield, forment la
tive des graviers de rivière dont je vous ai
les trouve aussi dans les sables et les argiles,
z que je suis resté dans les limites de l'his-
l'humanité.
er dans quelles circonstances ces instru-
trouvés, il convient de dire quelques mots de
s et des usages auxquels ils devaient s'appli-
s-uns d'entre eux sont de larges morceaux de
« éclats » détachés du bloc d'un seul coup,
t encore, de nos jours, les éclats de silex qui
rres à fusil. La tranche de ces éclats est très
s'en servir comme de couteaux. Ceux que l'on
gravier des rivières sont généralement très
ceux que l'on rencontre dans le sable ou le
tranchant qui souvent présente des traces
ie si on s'en était servi pour couper ou pour
ou quelque autre matière dure. Les lames (celts)
travaillées sont quelquefois ovales, avec un
autour, quelquefois avec une pointe aiguë ou
ins d'entre eux sont travaillés avec une grande
pu servir d'armes de chasse ou de guerre ou
er, creuser ou percer. Il en est qui peut-être
s sur manches pour servir de hache ou de
ne saurait l'affirmer; le plus grand nombre
é fabriqué pour être tenu dans la main. Il faut
s la partie la plus large est habituellement
a partie la plus étroite aiguisée. Dans les celts
néolithique, c'est presque toujours l'extrémité
aiguisée, ce qui s'effectuait souvent par le frot-
olissage de la tranche, tandis que les instru-
période que nous étudions n'ont jamais de
Le nom que l'on donne à cette période est
celui de paléolithique ou âge de l'ancienne
quelquefois âge du gravier des rivières,
parce que ces instruments se retrouvent généralement dans les dépôts laissés par les rivières. Nous pouvons apprécier les autres applications en usage chez les peuples qui faisaient emploi des instruments paléolithiques d'après les restes trouvés dans les cavernes d'Angleterre et de France qui semblent cependant appartenir, pour la plupart, à une période plus récente. A l'époque où les cavernes servaient d'habitation, la chair du renne était encore la principale nourriture dans le midi de la France. Ceux qui les chassaient étaient assez bons artistes pour graver des dessins de rennes sur les os ou sur les feuilles d'ardoises. On a aussi trouvé des dessins représentant l'éléphant. Les hommes de cet âge faisaient des harpons avec des cornes de rennes, préparaient des peaux avec des grattoirs de pierre et cousaient au moyen d'aiguilles en os, en se servant probablement des tendons de rennes comme de fil. A cette époque déjà, les vallées avaient été creusées à peu près à leur niveau actuel. Entre les hommes de la période paléolithique et ceux de la période néolithique, il paraît exister cependant un intervalle considérable; mais c'est là un chapitre de l'histoire non écrite que nous ne pouvons pas interpréter actuellement.

Revenons maintenant au dépôt des rivières et voyons ce que nous pouvons en apprendre. Je vous ai dit que sur les hauteurs où se trouve aujourd'hui Southampton, il existe des couches de gravier qui contiennent des instruments en silex usé par l'action de l'eau; selon toutes probabilités, ces couches ont été déposées au fond d'une vallée de rivière. Plus au sud, nous trouvons des graviers qui présentent le même caractère, mais qui sont à des niveaux plus bas et forment des falaises peu élevées le long des côtes, depuis Hambley jusqu'à Alverstoke. Ces falaises sont de nos jours rongées par l'action de la mer, et au milieu des cailloux que les vagues rejettent sur le rivage, on a trouvé de nombreux celts grossièrement travaillés. A l'est, à Selsey, il y a des couches étendues qui contiennent des restes de mammouths. On ne retrouve pas trace de la rivière qui a déposé ces couches qui n'existent pas de l'autre côté de Spithead. Dans les galets de Pembridge, on a découvert des silex du même genre, et M. Codrington a trouvé un beau spécimen à 80 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer dans le gravier de Forland, à l'extrémité est de l'île de Wight.

Il vous faudra peut-être un peu d'effort d'imagination pour combler mentalement le grand canal de mer qui porte aujourd'hui le nom de Southampton-Water, et pour vous représenter une rivière coulant dans la même direction, déposant ses graviers tout le long de son cours à une hauteur considérablement plus élevée que le niveau actuel de la mer, et sur ses bords la race primitive d'hommes qui travaillaient ces instruments que nous trouvons dans les graviers.

Il me resterait à vous démontrer qu'à l'époque où furent déposés les graviers de rivière qui contenaient les instruments de silex, l'Angleterre était encore reliée au continent et que le détroit de Douvres n'existait pas. J'aurais à vous parler de la découverte d'instruments semblables faite dans des conditions presque identiques dans les parties les plus

reculées du globe; mais le temps me manque et je dois m'arrêter.

Gardez-vous de croire cependant que ces restes, si anciens qu'ils puissent être, soient contemporains de la première apparition de l'homme sur la terre, bien au contraire. Leur identité, dans des pays si divers, nous ramène à un point de départ primitif de la famille humaine d'où ces fabricants d'outils de silex sont partis pour se répandre de tous côtés. De ce point de départ, toutefois, nous n'avons aucune trace. Quant au nombre d'années qu'embrasse l'époque du gravier des rivières, il nous est difficile même de l'imaginer. On ne peut l'apprécier que par les changements qui ont eu lieu par la suite. Nous savons qu'au temps de l'occupation romaine, la Bretagne était, au point de vue de la distribution géographique et hydrographique, la même que maintenant, et que la différence était peu importante à l'époque où l'on se servait d'outils en bronze, où l'on employait la pierre à la place de l'acier. Mais lorsque nous étudions un chapitre plus ancien de notre histoire, tout change. Nous trouvons sur la cime de nos montagnes et sur le sommet de nos falaises des graviers qui ont dû être déposés au fond des rivières et qui attestent l'existence de l'homme à l'époque de leur dépôt. Nous trouvons un changement total dans la faune du pays. Nous voyons que des vallées profondes ont été creusées et que toute la configuration du pays a été changée. Aussi ne faut-il pas s'étonner qu'avec un champ si vaste de spéculation, les observateurs aient donné des interprétations si différentes de ce chapitre de l'histoire non écrite. Je vous ai donné la mienne. L'antiquité de l'homme me paraît remonter à un passé si lointain que la chronologie égyptienne elle-même, qui remonte à des milliers d'années, n'apparaît plus que comme un faible anneau de cette longue chaîne de l'existence humaine. Le premier anneau est encore à trouver.

Si vous tentez de vérifier mon appréciation, si vous étudiez avec attention ce qui se passe sous vos yeux, vous comprendrez les puissants effets de ces agents modestes, mais toujours en activité : les pluies et les rivières, les marées et le temps, et que vous acceptiez ou non mon interprétation, ces études donneront à votre vie un nouvel intérêt.

J. Evans.

GÉOGRAPHIE

La mission Flatters (1).

Le gouvernement général de l'Algérie vient de faire publier l'histoire de la deuxième mission Flatters : les éléments de ce travail ont été coordonnés par M. Bernard, capitaine d'artillerie, membre de la première missio[n] une carte dressée avec le plus grand soin [...] itinéraires des deux missions Flatters, ainsi [...] dans la même région par d'autres voyageurs [...] gîtes d'étape, sources naturelles, puits arté[siens] avec la profondeur jusqu'au niveau de l'eau, [...] indiqués. Cette carte, qui sera d'un gran[d ...] les prochains explorateurs, est certainement [...] importante de la publication.

Comme cet ouvrage n'a été tiré qu'à 300 [...] que les résultats de la mission ainsi que le[s ...] qui ont amené son anéantissement sont [...] public, nous avons pensé qu'il ne serait pas [...] donner une analyse un peu détaillée.

La première partie de ce travail est consa[crée ...] de route rédigé par le colonel Flatters jusq[u'à la] date de la dernière dépêche du colonel; [...] alors à Inzelman Tighsin : au delà de ce poi[nt ...] les régions traversées d'après les récits des [...] pu rentrer en Algérie. On ne peut rien im[aginer de plus] émouvant que ce drame où la trahison, le fe[r, le poi]son, la faim font successivement leur œuvre [...] et d'anéantissement.

La seconde partie comprend la correspon[dance] relative à la mission, l'interrogatoire des h[ommes ...] échappé à sa destruction, et comme conc[lusion ...] projets d'expédition militaire.

Comme on le sait, la mission, partie de [...] cembre 1880, était composée ainsi qu'il s[uit ...] Flatters; MM. Masson, capitaine d'état-major [...] genieur des travaux de l'État; Roche, ingéni[eur ...] Guiard, médecin aide-major; de Dianous d[e ...] lieutenant d'infanterie, et Santin, ingénieur ci[vil ...] officiers, Pobéguin du 3e spahis, Dennery d[...] à cheval, et deux ordonnances complétaie[nt ...] français. La caravane était formée de 47 tiraill[eurs ...] de 31 Arabes des tribus, de 7 Chamba gui[des ...] kaddem de l'ordre de Tedjini, en tout, 97 [...] première faute commise fut d'avoir abandon[né ...] comme monture, pour les remplacer par des [...] cilement maniables et qui ne pouvaient ser[vir ...] la première mission avait cependant dû son [...] vaux, et si on les avait conservés, il n'a[urait ...] 40 chameaux de plus pour leur nourriture, c[...] libre tous les trois jours.

Le convoi fut divisé en six sections égales [...] à un ou deux membres de la mission, et pou[r ...] former une caravane complète, mais marcha[nt ...] ne devant se séparer qu'en cas d'absolue ne[cessité ...] dant, si on se garda bien la nuit, comme il n'[...] souvent, on négligea peu à peu les précautio[ns ...] et les membres de la mission quittèrent souv[ent ...] sans escorte, la plupart du temps sans [...]

Avant son départ, le colonel F[latters ...] Ghadamès, à In-Salah, et a[...] nord; sauf peut-être de [...]

(1) *Historique et rapport rédigés au service central des affaires indigènes*, avec documents à l'appui et une carte dressée par M. Bernard, capitaine d'artillerie, membre de la première mission. — Alger, Jourdan, 4, place du Gouvernement, 1882.

éponses n'avaient pas été douteuses : toutes l'en-
r tous les moyens possibles à abandonner son
ue temps après, une lettre parvint de Ahitagel,
oggar ou Touareg du centre : celui-ci avait
sé assez brutalement le chemin du Soudan;
appris que le chef des Français s'était montré
x avec les Azgar, il lui avait écrit une seconde
de belles promesses. C'est dans ces conditions
mission.

d'abord la vallée de l'oued Mia, jusqu'à Inifel;
point de vue du chemin de fer de Ouargla à In-
vallée ne présente quelques difficultés que sur
d'environ 100 kilomètres ; on s'engagea ensuite
lée de l'oued Insokki, où l'on trouva de l'eau en
droits ; chemin faisant, on creusa même un puits,
itants d'In-Salah devaient combler plus tard.

cembre, la mission se trouvait à Insokki. Le co-
une lettre à Ahitagel pour lui donner rendez-
ikenin : celui-ci, sans doute effrayé des modifica-
tées à l'organisation de la caravane, renonce pour
à l'attaquer; mais, tout en évitant de se rencontrer
f français, il décide de lui envoyer des guides
ment pour instructions de capter sa confiance,
isant la caravane par la route la plus pénible
ourvue d'eau. Pendant ce temps il réunit ses
prépare à tomber sur la caravane dans la
hor.

d'Insokki, on quitte la vallée de l'oued Insokki
d'In-Salah, pour s'enfoncer dans le sud, en
cours de l'oued Aghrid.

, séjour à Hassi-Mesegguem et rencontre d'une
nt de Ghadamès à In-Salah : ce sont les Ouled
qui étaient allés un mois auparavant porter à
des plumes d'autruche, un peu de poudre d'or, du
dattes, quelques tapis et cotonnades du Soudan,
esclaves nègres : ils en rapportent des cotonnades
venues par Tripoli, un peu de quincaillerie, du
thé. A ce propos, le colonel Flatters remarque
Tripolitaine et le Maroc, les marchandises sou-
accessoires de la traite s'écoulent tout aussi bien
eux qu'en Algérie, les frais de douane, d'entrepôt
hé étant relativement peu élevés. Les marchan-
péennes y abondent surtout par le commerce
el avantage auraient les gens d'In-Salah à donner
ance au courant commercial allant à l'Algérie, où
es noirs est prohibée ? Cela n'empêche pas les
de trafiquer clandestinement sur la marchandise
t de conduire avec leurs caravanes, particulière-
ab, plus d'esclaves qu'on ne le suppose ; mais les
compensent pas toujours les risques à courir,
sans doute pas chercher ailleurs la raison de
des routes commerciales du Sahara al-
re commerciale d'Alger avait proposé, en
engagements de nègres dans des con-
pour les mers de l'Inde.
mais il paraît incon-
testable que, dans l'état actuel des choses, et sauf établisse-
ment d'un chemin de fer transsaharien qui modifierait
naturellement la situation du tout au tout, ce serait un moyen
certain, fort probablement le seul, de rétablir et même d'é-
tendre le courant commercial direct du Soudan à l'Algérie.

La caravane reste à Hassi-Mesegguem jusqu'au 7 janvier.
Elle a perdu 35 chameaux jusqu'à ce jour, les uns ayant eu
les côtes enfoncées, accidents dus aux bâts arabes qui sont
insuffisants, les autres ayant été piqués par certains insectes
au printemps de 1880, piqûres qui, selon les indigènes, font
toujours périr aux premiers froids les chameaux atteints. Il
est impossible de les remplacer, tant les prix qu'on réclame
sont exorbitants.

Jusqu'au 17 janvier, on suit, dans la direction E.-S.-E.,
une vallée qui change plusieurs fois de nom et aboutit à la
chaîne montagneuse du Djebel Iraouen, qui est franchie
avec une facilité relative, et qu'une voie ferrée pourrait éga-
lement traverser. Puis on s'engage dans le lit de l'oued
Igharghar, au pied du Tassili, qui forme à sa gauche une
muraille à pic de 300 mètres de hauteur.

On arrive, le 18 janvier, à Amguid, point au delà duquel on
ne peut avancer sans guides du pays. Le colonel, qui n'a pas
encore reçu de nouvelles de Ahitaghel, remercie les Azgar
qui le suivaient et les renvoie en les chargeant de lui en-
voyer des guides pour marcher vers le sud, et, après avoir
donné des présents pour leur chef Ikhenoukken, qui paraît
très disposé à soutenir le parti français. C'est en ce moment
qu'arrive la lettre du chef des Hoggar qui promet les guides
attendus. On expédie donc un homme pour rejoindre les
Azgar, accompagnés d'un nommé Sghir, qui devait ramener
les guides, pour dire à celui-ci qu'il était définitivement
congédié.

Le 25 janvier, Chikkat, le beau-frère de Ahitaghel, ren-
contre la caravane : de ses assertions sur la facilité d'un
certain passage, celui de Amadghor, le chef français conclut
qu'on tiendrait à ce que la mission ne s'écartât point de la
route directe pour circuler à droite ou à gauche. Le 30 jan-
vier, Chikkat quitte la caravane avec des présents pour lui
et pour ses fils; on est dans le voisinage des campements
touareg; quelques indigènes cherchent à gagner les bonnes
grâces des gens de la mission, se font montrer le mécanisme
du fusil Gras et paraissent intrigués par le nombre des
caisses qu'on emporte et qu'ils croient contenir de l'or : on
tâche de les détromper en leur disant que ces caisses ren-
ferment des cartouches.

Le 2 février, on constate un symptôme qui aurait pu être
alarmant : les guides touareg disent au colonel que, n'ayant
pas vu le pays depuis longtemps, ils ne se rappellent pas
très bien où est la sebka d'Amadghor.

On y arrive cependant le lendemain; mais la chaleur est
très forte, et la provision d'eau diminue rapidement dans les
guerba qui, à tort, ont remplacé les tonneaux de la première
mission.

A partir de ce jour, les retardataires deviennent nom-
breux et un certain désordre se met dans la colonne; les
guides font espérer de l'eau qu'on ne trouve pas.

Le 6 février, tout le monde souffre de la soif, et quand on arrive à l'eau, toute la caravane est dispersée. Ce jour, autour du camp, on trouve des émeraudes de toutes dimensions, dont quelques-unes grosses comme un œuf : on en fait une provision d'une demi-charge de chameau.

Le 8 février, le nommé Sghir, qu'on pensait ne plus revoir, arrive vêtu en targui, amenant deux guides des Touareg Hoggar dont on n'avait guère besoin. Le lendemain, un de ces guides, qu'on a autorisé à passer la nuit dans un campement voisin où sont ses parents, en profite pour voler deux chameaux.

Enfin, le 10 février, se présente le guide promis par Ahitaghel et qui doit conduire la mission au Soudan : il est monté sur un petit cheval bai mal équipé et produit le plus fâcheux effet.

Pendant ces incidents, Ahitaghel, ayant mis sur pied tout son monde, en avait donné le commandement à son parent Engadi, chef de la ville d'Idelès, car il ne voulait pas paraître en personne et se préparait ainsi un alibi. Engadi rejoignit la caravane française à Temassint, au moment où elle sortait de la plaine d'Amadghor, mais trop tard pour profiter des facilités que la traversée de cette plaine aurait pu lui donner pour détruire la mission : aussi réunit-il les principaux chefs de sa troupe en miad pacifique et se présenta-t-il au colonel le 11 février.

C'est dans l'après-midi qu'arriva la députation des Hoggar, au nombre de trente méhara. Les Touareg paraissent heureux de la venue des Français et leur souhaitent la bienvenue. Ils croyaient, disent-ils, que le colonel avait amené une colonne beaucoup plus considérable. Ils lui promettent de le conduire où il désirera ; ils se montrent familiers, demandent des cadeaux, entre autres des juments qu'on a, en effet, emmenées dans le but de les donner et que le colonel promet de laisser à son retour, étant trop fatigué, dit-il, ainsi que le colonel Massoa, pour monter à méhari. Le soir, on donna la diffa au miad ; mais aucun des Touareg ne voulut toucher aux mets qui leur étaient présentés avant d'avoir vu les Chambaa manger eux-mêmes.

Ce qui frappa surtout dans cette entrevue, c'est combien les Touareg s'étaient montrés exigeants, insatiables ; quelques-uns avaient demandé des armes, d'autres volèrent des chameaux dans la nuit.

Le 13 février, le pays devient de plus en plus accidenté et la marche est fort pénible dans cette région encombrée de roches de toutes dimensions. A partir de ce jour, le capitaine Masson monte une des juments de la mission et marche toujours avec le colonel à une certaine distance en avant de la caravane avec les guides Chambaa. A plusieurs reprises, le cheikh ben Boudjemaa conseille au colonel de se faire éclairer pendant la marche ; mais le colonel n'écoute pas son avis. Dans l'après-midi, un guide Chambaa cherche à persuader tous ses compatriotes de quitter la mission, sous prétexte qu'ils ont à craindre une vengeance en arrivant près du Soudan. Il pleut pour la première fois. Le colonel, qui jusqu'alors avait paru très confiant, semble inquiet et préoccupé surtout d'une attaque de nuit, familière aux Touareg.

Le 16 février, la mission quitte le pays ac
marcher un peu vers le sud-est : c'est une plain
sablonneuse qui s'étend fort loin devant elle. Ve
du matin, les guides touareg disent au colonel qu'
pas exactement où se trouve le puits sur lequel
Au bout d'un instant, un des guides paraît se le
dit que l'eau est dans la direction du nord-o
montagne. Il ajoute qu'il est inutile de reven
avec les bagages, qu'on n'a qu'à les déposer à
l'on se trouve, d'autant plus qu'il n'y a pas de p
tour du puits. Le colonel, qui aurait voulu cam
l'eau, est vivement contrarié ; mais il se décide
ser les bagages à l'endroit où se trouve la cara
reconnaître le puits, accompagné du capitaine
cheval comme lui, et de MM. Béringer, Roche
méhari. Les quatre guides touareg marchent
pas devant eux ; les chameaux, porteurs d'ou
escortés par sept hommes, suivent le colonel ; le
tent par fractions constituées, au fur et à mes
dépose les bagages. Le premier de ces convois,
du maréchal des logis Dennery, se trouve à 3
environ du colonel ; les autres sont séparés pa
valles encore plus grands. Le chemin conduisa
devient bientôt si difficile, que les chameaux
passer que l'un après l'autre, et que la colon
encore. Le colonel, impatienté, demande à plusie
où est le puits ; mais on lui répond chaque fois qu'i
Bientôt le cheikh ben Boudjemaa rejoint le colo
en l'abordant : « Colonel, tu es trahi ; on te sépa
vane ; on t'emmène dans une fausse direction et pa
difficile, nous sommes trahis aujourd'hui. » Le
répond : « Vous autres Chambaa, vous voyez du p
Déjà l'année dernière, vous m'avez empêché d'a
je ne vous écoute plus. » Comme le guide insist
se fâche et lui dit durement : « Tu as peur et tu
mener en Algérie. » Enfin on arrive au puits, à 1
de l'endroit où on avait mis le camp : il est situ
d'une large rivière qui se rétrécit en ce point
mètres de profondeur ; la vallée est bordée d'e
et boisée de tamarix. Le colonel ordonne qu'o
puits, rempli de détritus de toutes sortes qui
rompu l'eau. Les chameliers, peu nombreux
ployés à ce travail, par exception les juments c
de M. Masson sont confiées à deux des guides t
les emmènent à 100 mètres environ au nord
chambi qui avait déjà averti le colonel voit ce
seille de ne pas laisser les juments aussi loin et
tenir par d'autres ; mais il n'est pas écouté.

Après être restés quelques instants autour d
membres de la mission se dispersent aux envi
le colonel et M. Masson surveillent les travaux et
hommes ; le convoi commandé par Dennery e
une centaine de mètres du puits.

Tout à coup de grands cris se font entendre
déboucher une masse de Touareg arrivant au ga
méhara ; les guides s'écrient : « Ce sont les A

» M. Béringer est renversé d'un coup de sabre,
ıu prendre son revolver, par un guide qui s'en-
ırs les Touareg ; deux autres guides montent
:s et vont à la rencontre des Touareg, montés
ara. Le colonel et le capitaine Masson, qui ve-
iriger vers les chevaux et qui criaient qu'on
it, voient alors ce mouvement et, comprenant
ison infâme ils sont victimes, ne songent plus
ıèrement leur vie. Ils marchent au-devant des
ındant quelques instants, en tirant précipitam-
›s de revolver, réussissent à arrêter l'élan des
: colonel en abat un du haut de son méhari,
er à ses pieds ; le capitaine Masson en blesse
rement, mais presque aussitôt ils sont atteints.
frappé d'un coup de sabre à l'épaule, tombe et
ırcé de coups de lance; au même moment, le
ıon est atteint de plusieurs coups au visage et
M. Roche et le docteur Guiard ont été tués par
moment où ceux-ci se portaient à la rencontre
iuiard a eu la partie supérieure du crâne enlevée
le sabre horizontal.
mery, qui seul des gens du petit convoi qu'il
ait songé à se défendre, il dut enfin se réfugier
ion voisine où il s'arrêta hors d'haleine, et où

vois qui suivaient derrière étaient peu éloi-
ce moment ; ils entendirent les détonations
nues de plus en plus fréquentes et virent
Touareg envahir la vallée et se diriger de leur
parties, manœuvrant à droite et à gauche dans
nifeste de leur couper la retraite vers le camp.
at alors, au nombre de 22 hommes, poussant
chameaux environ et gagnèrent un mamelon
ne défense vigoureuse. Les Touareg, bien que
nombre, furent repoussés à plusieurs reprises.
illamment mené par de simples chameliers
ıêmes, durait depuis une heure, quand les sur-
nbre de douze seulement, ayant épuisé leurs
eurs forces et ayant en vain cherché à diriger
les chameaux qui sentaient l'eau d'un autre
nt de traverser la ligne des Touareg qui leur
ıemin. Ils s'avancèrent donc et, arrivés à portée,
nsemble: le trouble fut grand chez leurs ad-
s en profitèrent pour passer; deux seulement
:ent tués en s'enfuyant. Dans la soirée, cette
mes vaillants rentrait au camp.
Dianous, l'ingénieur Santin, le maréchal des
ı, Brame, l'ordonnance du colonel, et Marjolet,
ui étaient restés au camp avec environ qua-
ı, avaient appris la triste nouvelle. Ils se
rmais à soixante-quinze jours d'Ouargla, sans
de transport. M. de Dianous se prépara aussi-
se et fut d'avis d'aller dès le lendemain au
rendre les chameaux ; c'etait, en effet, la
it pu assurer la retraite, et il a été démon-
q n'avaient plus l'intention de continuer le combat; mais son idée ne prévalut point, et il fut décidé qu'on lèverait le camp dans la nuit pour battre en retraite sur Ouargla. Aussitôt les caisses furent brisées et l'argent réparti entre tous les hommes, qui se chargèrent le plus possible de munitions et de vivres. Il restait trente outres pleines d'eau.

La petite troupe comprenait alors cinquante-six hommes, qui allaient commencer la marche la plus extraordinaire et la plus pénible que jamais hommes aient faite.

C'est à onze heures du soir, le 16 février, que se mirent en marche les débris de la mission. Dès qu'un homme fatigué restait en arrière, M. de Dianous faisait arrêter la colonne pour lui donner le temps de rejoindre.

Le 21, les vivres commencent à manquer ; on pense à se diriger vers l'est pour passer chez les Ifoghas qui nous sont favorables, mais personne ne connaît le pays.

Le 23, un tirailleur tente de se suicider ; on mange les quatre slougis qui avaient suivi la mission.

Le 24, chaleur torride ; deux hommes tombent épuisés.

Le 25, on mange de l'herbe ; l'officier recommande aux hommes de jeter leurs armes dans le cas où ils se trouveraient dans l'impossibilité de les porter, mais après avoir eu soin de les briser et après avoir enterré cartouches et argent.

Le 26, le lieutenant de Dianous est forcé de tirer deux coups de revolver sur un tirailleur qui cherche à voler de l'eau. Un tirailleur, accablé de soif et de fatigue, disparaît dans la nuit. Des Touareg apparaissent au nombre de six ; on se prépare à combattre ; mais ils réclament seulement les quatre chameaux qu'a emmenés la caravane : on les leur paye 2000 francs. Ces Touareg font mine d'ignorer ce qui est arrivé.

Le 27, on égorge un chameau. En cinq jours, on a parcouru un trajet qu'on avait mis sept jours à faire en venant. Les hommes sont alors tellement affaiblis qu'il devient impossible d'exécuter des marches de nuit.

Le 28, on agite la question de savoir si on se dirigera vers le pays des Azgar ; mais on craint de manquer d'eau.

Le 2 mars, on tue un onagre. On voit les traces d'un campement récent de Touareg.

Le 3, on tue un onagre ; pas d'eau.

Le 4, pas d'eau.

Le 5, on est abordé par un parti touareg qui vend deux chamelles au lieutenant.

Le 6, les Touareg qui avaient suivi la colonne ne se montrent pas.

Le 8, réapparition des Touareg, qui proposent à M. de Dianous de le secourir pour l'aider à retourner à Ouargla ; ils doivent amener trente chameaux chargés de dattes et vingt moutons. Ils demandent cinq hommes pour les aider à ramener ce troupeau. On les leur confie, bien qu'il eût été manifeste pour tous qu'ils avaient essayé d'attirer l'officier dans un piège sous prétexte de parlementer. Dans le courant de la nuit, un grand nombre de Touareg viennent rejoindre les premiers, et le lendemain ils sont au nombre de cent environ.

Le 9, les Touareg marchent à la hauteur de la colonne et la devancent à la source, qu'ils occupent. Ils s'éloignent sur l'injonction du lieutenant et laissent paître leurs animaux dans la plaine. Pobéguin veut s'en emparer; mais M. de Dianous s'y oppose. Dans la journée, les Touareg invitent nos hommes à venir au milieu d'eux recevoir des provisions et débattre les prix ; mais leur perfidie est trop évidente ; toutefois, plusieurs hommes, malgré la défense faite, vont leur acheter des dattes. Dans la soirée, ils envoient environ 6 litres de dattes pilées, destinées surtout, disent-ils, aux Français. M. de Dianous distribua les dattes, et chacun se mit à les manger, à l'exception des Chambaa, qui avaient peur qu'elles ne fussent empoisonnées. Bientôt on vit tous ceux qui avaient pris de cette nourriture comme frappés de vertige : quelques-uns tombaient sans pouvoir se relever; d'autres, atteints d'une sorte d'ivresse, parcouraient le camp, prononçant des paroles incohérentes, tirant des coups de fusil en l'air. L'officier et tous les Européens qui avaient fait cuire cet aliment dans l'eau ressentirent les effets les plus violents. On fut obligé d'arracher son fusil à M. de Dianous; Pobéguin se fit une blessure profonde au pied en parcourant le camp en simple gandoura. Beaucoup cherchaient à s'enfuir. Les Chambaa reconnurent l'effet de la plante appelée en arabe *el bettina* (*Hyoscyamus Falezlez*) et que les Touareg, dans leur perfidie atroce, avaient mélangée aux dattes pilées.

Le lendemain matin, tout le monde se trouve mieux, les Français moins que les autres cependant. Sur le conseil du mokaddem, M. de Dianous envoie un tirailleur vers Tissi, le chef des Touareg, pour lui dire que s'il veut la paix, il doit renvoyer le gros de sa troupe et garder avec lui dix mehara seulement. Il lui fait remettre 300 francs et un burnous pour prix des moutons livrés la veille; mais Tifsi renvoie le tirailleur et exige qu'on lui envoie les meilleurs hommes de la troupe pour conclure le marché. Par une aberration mentale qui ne peut être mise que sur le compte de l'empoisonnement de la veille, quatre hommes et des meilleurs sont députés vers Tissi, qui les fait massacrer sous ses yeux. Aussitôt après ces événements, on se remet en marche; les Touareg prennent les devants pour s'emparer du chemin qui conduit à l'eau. L'exaspération des nôtres est à son comble ; tous se promettent de vivre ou de mourir ensemble, et on décide qu'on livrera combat en arrivant à Amguid, qui n'est qu'à 10 kilomètres. Deux hommes élèvent des mouchoirs rouges au bout d'un bâton ; on se réunit autour d'eux et on marche en entonnant un chant de guerre. Malheureusement nos compatriotes n'ont pas encore repris leurs sens : deux hommes doivent maintenir continuellement l'officier monté sur un chameau, et Pobéguin, blessé au pied, ne peut marcher. M. Santin reste bientôt en arrière; on ne s'aperçoit pas de sa disparition, et on ne devait plus le revoir. On perd ainsi trois ou quatre tirailleurs.

Un peu avant d'arriver à Amguid, les Touareg vont prendre position en haut du ravin qui conduit à l'eau. La colonne s'avance, divisée en deux groupes, et fait un feu d'ensemble sur les Touareg ; trois fois ceux-ci s'élancent sur les nôtres en s'excitant de la voix, mais sans pouvoir les aborder.

Voyant alors que cette tactique ne peut leu
cachent de nouveau dans les rochers. Alors
vraie chasse à l'homme : toute tête qui se m
point de mire de plusieurs tireurs, et pres
Targui est atteint. Les Touareg, manquan
vers la fin du combat, se battent à coups
nôtres sont dirigés par El Madani ben Moham
med ben Abdelkader, du 1er tirailleurs, et
beaucoup de sang-froid et de bravoure.

Malgré les conseils des tirailleurs qui che
tenir, les deux ordonnances Brame et Marjol
découvert contre les Touareg et se font tuer
de lance, l'autre d'un coup de feu ; les Tou
tués, et qui s'élancent pour les dépouiller,
tombent morts sur leurs victimes.

Cependant le bruit de la fusillade a réveill
et Pobéguin ; tout chancelant encore, et n
qu'on lui donne, le lieutenant marche vers le
qui est dans sa dernière phase. Il reçoit d'
sure légère à l'aîne et n'en continue pas mo
se prodiguant pendant que l'on se retire en
vert. A ce moment, il est atteint d'une balle
et, soutenu par nos hommes qui le ramène
tombe mort dans leurs bras.

Ce jour, nous avons perdu le lieutenant et
et nous avons eu six blessés. Les Touareg o
hommes, parmi lesquels un ancien guide d
infâme chef Tissi a été atteint d'une balle à l
ceinture.

Voici ce que des hommes empoisonnés de l
de fatigue, tourmentés par la soif, ont pu fai
commandement. Après le combat, la colonne
que 34 hommes, et quatre chameaux. La dé
grande; on marche toute la nuit.

Le lendemain 11 mars, on arrive à 10 h
seulement à Djemâât Merghem, où se trou
c'est une sorte de caverne formant bassin,
est si étroite qu'un seul homme peut y accé
un chameau dans la soirée. Un homme pla
signale les Touareg : on se prépare à souter
mais ces derniers restent dans la plaine et
pour ne plus revenir.

Dans la nuit, Pobéguin est abandonné de
confiance, un tirailleur du 1er régiment, q
lui trois autres hommes des Ouled Nayl q
fort mal obéi, et qui ont sans doute détru
route que tenaient M. de Dianous, puis l
logis, de façon à faire disparaître toutes trac
vaise conduite.

A partir de ce jour, l'égoïsme, l'instinct
personnelle se développent d'une manière i
désunion se met parmi les hommes : au ca
scindent en deux groupes, d'un côté ceux de
l'autre les tirailleurs. On se dispute au sujet
portions de viande; Pobéguin, abattu, est h
poser sa volonté.

on tue un des trois chameaux qui restent.
u, ni vivres.
ouve un chameau mort depuis longtemps, on
on les mange; une homme mange une vipère
l'avoir fait griller.
colonne est dispersée sur un grand espace,
ngeant plus qu'à soi. On tue un des deux cha-
ts : c'est un nommé Belkacem ben Zebla qui
er de la colonne : il opère avec le sabre du
n sert en même temps pour éloigner les plus
homme vole la part de Pobéguin.
hommes volent le dernier chameau et aban-
lonne. Profond désespoir.
rive au puits Hassi-el-Hadjadj Plusieurs hommes
its pour aller à la chasse; une heure après on
ups de fusil, et on les voit allumer un grand
nt, ils disent à Pobéguin qu'ils lui apportent de
mouflon; mais celui-ci voit que ce qu'on lui pré-
a chair humaine et il la repousse.
est à trois jours de Hassi-el-Meseggem, où
er le campement de Radja, l'ancien guide du
elle est incapable de reprendre sa marche. On
ar forcé au puits, espérant le passage d'une ca-
ut-être aussi l'arrivée de secours d'Ouargla. Les
la mission sont au nombre de 24.
urs d'attente, le désespoir est à son comble :
d'insectes, d'os, de debris de peau, de Ktaff
décide que l'on tentera de gagner Hassi-el-

en route le 25 mars, dans l'après-midi : neuf
peuvent à peine se tenir debout, sont laissés
it 3 kilomètres; dans la nuit, on entend des

in, deux hommes se dirigent vers le puits pour
s'est passé : à la suite d'une discussion, deux
été tués. Le meurtrier s'est enfui, mais ceux
s au puits ont mangé la chair de leurs cama-
utres sont morts de faim dans la nuit.
relles, le boucher de la colonne et quelques
nent vers le puits; à peine y sont-ils arrivés
des coups de feu. C'est Belkacem ben Zebla
qui lui est indiqué comme complice du meurtre
niers; puis il dépouille le cadavre, découpe sa
un repas avec ses camarades et en apporte à
lendemain matin. Pobéguin en mange comme

hommes retournent au puits pour y chercher
coups de feu retentissent encore : c'est deux
puits qu'on surprend sous des rekem et qu'on
le revolver. Tous les hommes présents font un
r chair qu'ils font rôtir; quelques-uns la man-

met en marche; on rencontre un homme
que mourant qui, s'étant enfui du puits,
olonne. On l'accuse d'avoir tué deux de
nt après, un coup de feu retentit

tombe. Il est aussitôt dépecé et découpé; ses os sont broyés et mangés. Sur sa demande, le foie et le cœur sont réservés à Pobéguin.

Au milieu du jour, tempête de sable affreuse. Pour se soustraire à l'action du vent brûlant, les hommes se couvrent de sable.

Les outres ayant été desséchées, cinq hommes retournent au puits; des neuf hommes qu'on y avait laissés, il n'en reste plus qu'un de vivant, qui prend la fuite à l'arrivée des autres. Un de ces derniers est tué dans la nuit et mangé.

Cinq autres hommes de la colonne vont les rejoindre au puits. Comme ils tardent à revenir, on décide qu'on ira au-devant d'eux; Pobéguin, incapable de marcher, recommande qu'on lui envoie de l'eau dès qu'on pourra. Pendant ce temps, deux hommes ont encore été tués au puits. Belkacem ben Zebla, le boucher, inspire une grande terreur : il continue de s'acquitter de ses fonctions avec un cynisme révoltant.

Le 30 mars, on se met en marche; mais on ne retrouve pas Pobéguin.

Le 31, trois hommes, partis sur la trace de Pobéguin, le rejoignent au puits, jusqu'où il s'était traîné par un chemin différent de celui de la colonne : il est mourant de soif et parle avec peine. Belkacem ben Zebla communique à un de ses camarades son projet de le tuer; comme celui-ci s'y oppose, Belkacem lui tire un coup de revolver, en décharge les cinq autres sur Pobéguin et découpe sa chair.

La colonne a continué sa marche dans l'après-midi.

Le vendredi 1er avril, on arrive à El Meseggem. La colonne y est accueillie par Radja. Deux jours après, les hommes de la mission demandent à Radja de leur confier des chameaux pour aller à Hassi-el-Hadjadj chercher leurs effets; Radja s'y rendit avec eux, malgré leur désir d'y aller seuls, et vit les traces évidentes des horribles faits qui s'y étaient passés.

En rentrant à El Meseggem, Radja et les tirailleurs trouvèrent quatorze cavaliers du maghsen d'Ouargla, qui emmenèrent tous les survivants à Ouargla, où ils arrivèrent le 28 avril.

Tels sont les faits dont la responsabilité semble tout d'abord devoir être imputée à cette robuste confiance qu'avait le colonel Flatters en son entourage targui. M. le commandant Rinn, chef du service central des affaires indigènes, explique cette manière de faire par la situation morale du personnel de la mission : l'esprit des chameliers était très frappé; les Chambaa, qui seuls auraient pu éclairer la caravane, n'étaient pas sûrs; enfin la colonne manquait de cette homogénéité qui est la première condition de toute expédition de cette nature.

Le colonel Flatters le savait bien; mais, dans la commission transsaharienne, on s'était montré absolument opposé à toute expédition affectant une allure militaire, et le chef de la mission crut devoir accentuer les allures pacifiques de
pour enlever aux Touareg toute raison de

nière de faire eut une influence mal-

heureuse sur l'esprit du personnel indigène qui voyait avec terreur le chef français négliger les mesures de prudence les plus élémentaires. Mais il est bien probable que le colonel Flatters ne se faisait pas illusion sur les dangers de la partie qu'il jouait, et c'est peut-être parce que la situation était aussi grave qu'il s'est décidé à s'exposer de cette façon.

Quoi qu'il en soit, Flatters a payé de sa vie une erreur qu'il fut forcé de commettre en se laissant imposer une règle de conduite basée sur nos idées européennes et nos principes de civilisation qui ne pouvaient être d'aucun secours dans les pays qu'il devait parcourir.

Cet échec de la mission française a eu dans tout le monde musulman un retentissement considérable, où il prit les dimensions d'une défaite complète de notre armée d'Algérie par les Touareg.

En ce moment, les Hoggar sont aveuglés par leur succès, dont ils ont envoyé de suite la nouvelle à Constantinople. Ils croient que tout l'Islam a les yeux sur eux, et il ne serait pas étonnant, comme le bruit en a couru, qu'ils se risquassent à venir attaquer nos tribus d'Ouargla.

Un des premiers moyens à employer pour ressaisir dans ces contrées l'influence qui est sur le point de nous échapper est d'abord, suivant M. le commandant Belin, chef du cercle de Laghouat, de rétablir à Ghadamès notre agent consulaire. Comme l'a très bien fait remarquer, en effet, notre consul général de Tripoli, M. Féraud, c'est de Ghadamès que sont surtout parties les excitations qui ont soulevé les Touareg; un journal maltais, du 27 avril 1881, a même pris le soin d'expliquer comment l'essai tenté par le colonel Flatters devait, s'il réussissait, être mortel pour le commerce des Ghadamsins, ajoutant qu'on pouvait dire pour Tripoli, en parlant des nôtres : *Mors tua, vita mea.* Ghadamès serait donc avant tout à surveiller.

Est-il bon, en outre, de chercher à tirer vengeance des Hoggar ? M. Belin le pense et désire l'organisation d'une grande harka (expédition formée d'indigènes) contre les Touareg.

Le commandant Rinn pense que la réussite d'une expédition de ce genre serait assez problématique avec un ennemi aussi insaisissable; de plus, l'effet moral ne serait pas celui d'une expédition française, et le profit scientifique serait nul.

Le projet du capitaine Bernard, qui nous paraît le plus sage, consisterait dans l'envoi d'une mission scientifique, organisée militairement et assez forte pour pouvoir se passer de l'appui douteux des chefs de tribu et parer à tout danger.

On irait droit devant soi, suivant un itinéraire déterminé, mais sans tenter ni ghazzia ni coup de main.

Une expédition de ce genre, formée de 20 membres français, de 80 cavaliers spahis, de 100 tirailleurs et de 5 guides, c'est-à-dire de 205 hommes, dont 100 montés à cheval, avec 950 chameaux de bât, ne coûterait que 600 000 francs et aurait toutes les chances de réussir.

Une caravane composée de ces éléments bien homogènes pourrait, en effet, supporter le choc d'une troupe targuia dix fois plus nombreuse que son effectif, troupe que auraient la plus grande peine à mettre en ligne, leur était possible.

Pour le commandant Rinn, le meilleur mode tion, en 1879, eût été de lancer la ligne transsal les 800 kilomètres bien connus au sud d'Ouargl ensuite précéder les chantiers par des reconnai santes, explorant le pays à huit ou dix jours de façon à éviter toute erreur dans la direction gé ligne et à assurer la sécurité des travailleurs.

ZOOLOGIE

THÈSES POUR LE DOCTORAT DE LA FACULTÉ DES SCIENC

M. ANDRÉ DE VARENNE

Recherches sur la reproductio des polypes hydraires.

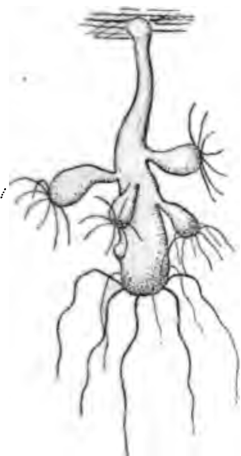
Depuis dix ans, l'étude des animaux marins a p développement dans notre pays. Cet heureux ré aux énergiques efforts de M. le professeur H Duthiers, fondateur des laboratoires de zoologi tale de Banyuls et de Roscoff. L'école dirigée p académicien a déjà produit des œuvres remarqu timé par là même les sacrifices que l'État s'imp ter largement ces précieuses dépendances de la sciences de Paris. S'il était encore besoin de l l'important travail que nous allons analyser s faire sentir le haut intérêt. C'est en effet à Rosc teur a pu se procurer à l'état frais et aux div développement les nombreuses colonies d'Hydr quelles ses recherches ont porté ; et telle en est qu'elles projettent un jour nouveau sur plusieu jusqu'alors restées obscures de la zoologie géné

I.

Peu de personnes, en dehors des naturaliste sion, connaissent les Hydraires. Il est cependar acquérir une idée très nette en les comparant Polype d'eau douce que les mémorables ex Trembley (1744) ont rendu célèbre. Ce peti constitué en quelque sorte par un sac cylindro vert à l'une de ses extrémités munie de tentac à l'autre qui lui sert de pied (fig. 43). Ses organes naissent dans l'épaisseur de ses parois ; ils so berté dans la cavité générale et sont ensuite e bouche. La multiplication de l'individu s'effec moyen de bourgeons dont se couvre la surface son corps et qui ne tardent pas à s'en détache d'Hydres nouvelles.

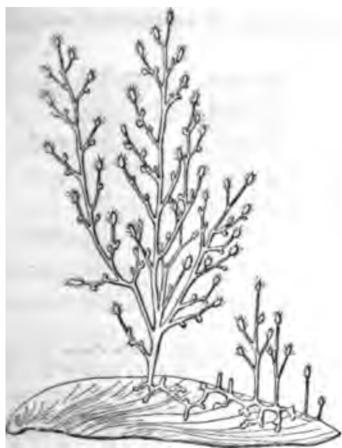
Il était utile de rappeler ces faits pour l prendre l'organisation plus compliquée d

figure en effet une colonie d'Hydres issues par **nement les unes** des autres, mais restant toujours **cune à la branche** qui lui a donné naissance; l'en-**frira l'aspect** d'une arborisation dont la tige repré- **polype** le plus ancien et les rameaux terminaux **les plus récents** (fig. 44.) Ce caractère n'est pas le



Hydre d'eau douce portant plusieurs petits. L'animal est renversé; **buccal** et les tentacules qui l'entourent sont en bas.

ingue les Polypes Hydraires de l'Hydre d'eau **minant** attentivement les premiers, on voit plusieurs de leurs rameaux, à certaines épo-**née,** des renflements d'abord sphériques (fig. 45, **qui,** soit qu'ils adhèrent constamment au Polype, **s'en séparent,** contiennent des ovules ou des sper-



Aspect d'une colonie arborescente de *Cordylophora lacustris*, hy-**eau douce** à polypier corné, fréquent sur la coquille du *Dreyssena*.

, suivant le sexe toujours unique de la colonie. **sidère** comme des bourgeons reproducteurs et on **la dénomination** générale de *gonophores*. **sophores** s'isolent de la colonie dont ils pro-**arrive** chez plusieurs espèces, ils devien-**méduses (fig. 46 et 47)** qui nagent librement dans le liquide. Chez celles où ils ne sont jamais caducs, deux cas peuvent se présenter : ou bien ils offrent l'organisation interne des méduses et on les qualifie de *demi-mé-*



Fig. 45. — Rameau d'une colonie femelle de *Cordylophora lacustris*, portant des bourgeons reproducteurs *a a*, à plusieurs états de développement. On voit des œufs dans ces bourgeons; l'un d'eux, ouvert au sommet, laisse échapper de jeunes larves *l*; — *tent*, tentacules des polypes.

duses (fig. 48), ou bien cette distinction spéciale ne s'y rencontre pas et on les nomme *sporosacs* (fig. 49). Il y a toute une série de transitions insensibles depuis le sporosac, simple

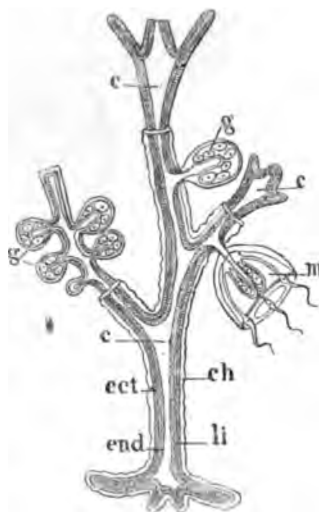


Fig. 46. — Figure schématique d'un hydraire. On y voit des gonophores *g* en voie de développement et une méduse *m* sur le point de se séparer de la colonie; — *ch*, couche chitineuse; *ect*, ectoderme; *li*, lamelle intermédiaire *end*, endoderme; *c*, cavité générale.

diverticulum d'un polype, jusqu'à la méduse indépendante. Quand il y a une couche chitineuse sur la tige et les branches de la colonie, elle s'étend sur ces gonophores. Voilà pour la structure extérieur

Quant à l'anatomie interne, c'est à peu près celle de l'Hydre. Chaque polype représente en effet un tube dont la paroi (fig. 50) comprend au-dessous de la couche chitineuse de la périphérie :

1° Une assise de cellules très délicates, non ciliées, ou *ectoderme ;*

2° Une mince membrane ou *lamelle intermédiaire ;*

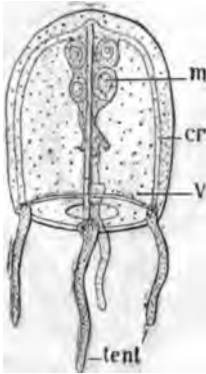


Fig. 47. — Méduse détachée du polype hydraire du *Podocoryne carnea* (le sommet correspond à la région du pédicule); — *tent*, tentacules; *m*, manubrium chargé d'œufs; *cr*, canaux rayonnants; *v*, voile.

3° Une assise de grandes cellules circonscrivant la cavité générale, arrondies chacune sur sa face libre, laquelle est munie d'un cil vibratile. C'est l'*endoderme*.

La cavité générale se continue d'un polype à l'autre sans



Fig. 48. — Fragment de *Genothyrea Loreni* montrant la formation des demi-méduses; de l'une d'elles s'échappent des larves ciliées *a*.

interruption et communique avec l'extérieur par leurs bouches. Elle reçoit donc avec l'eau du dehors les matières requises pour la nutrition de la colonie. Les cils vibratiles de l'endoderme flagellent le liquide de manière à en déterminer l'incessante rénovation.

II.

Il en est à peu près de même chez l'Hydre d'e
Cependant jusqu'à ces dernières années, les natur
signalé comme différence marquée entre cet anir

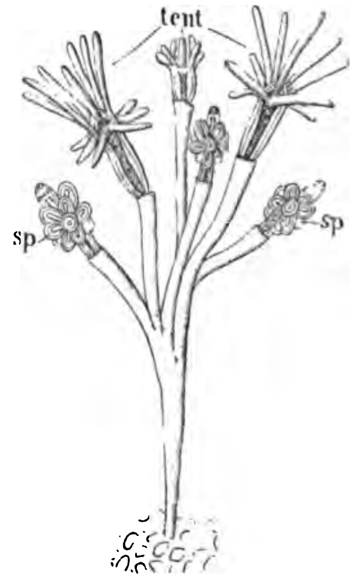


Fig. 49. — Colonie de *Dicoryne conferta* portant des sporos *tent*, tentacules des polypes.

Hydraires le lieu de formation des organes reprodu
chez le premier, en effet, on avait vu les ovules et le
tozoïdes se constituer dans la paroi du polype l
tandis que chez les seconds on ne les avait observés
térieur des gonophores. Il en résultait que, dans u

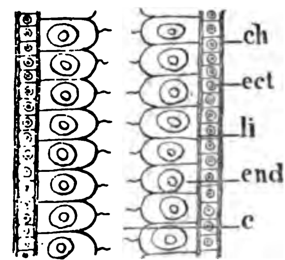
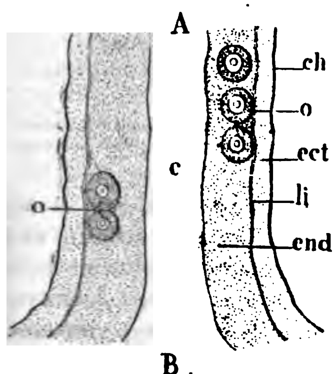


Fig. 50. — Coupe schématique longitudinale d'une colonie d'hydr cule chitineuse *ch* ; — *ect*, ectoderme ; *li*, lamelle intermédiaire derme ; *c*, cavité générale. — Les cellules de l'endoderme porten cil vibratile et sont pourvues chacune d'un gros noyau nucle distingue ainsi les unes des autres qu'au moyen des réactifs c ciens)

d'Hydraires, les polypes dépourvus de gonophor
tenus pour des individus agames, mais nourricie
que les sporosacs et les demi-méduses paraissaie
tuer les individus exclusivement reproducteurs. Su
la division du travail physiologique chez les espè
gonophores deviennent libres, on voyait dans la
représentant d'une génération sexuée, tandis que l
qui l'avaient produite formaient la génération a

nologiste a bien exprimé cette idée en disant que Hydraires la fille ressemble non à sa mère, mais à sa ère. Tous les lecteurs de la *Revue* savent comment orie des générations alternantes est interprétée dans ie de l'évolution et quel grand rôle lui est attribué plication des phénomènes embryologiques.

résisté à l'examen depuis si longtemps qu'il sem- possible de l'ébranler. Cependant, en 1873, Schultze, nann, avaient constaté la présence des ovules dans la usieurs Hydraires; étendant ces observations, Éd. van , Gœthe et surtout Weismann établirent même en des ovules se forment dans le polype avant la pro- les sporosacs et des demi-méduses. Leurs recherches ne permettaient pas de conclure d'une façon géné- l'ovule est produit par le polype et transporté de la s le gonophore, car, même après ses intéressantes rtes, Weismann admet (1880) que chez certains Hy-



Coupe schématique d'un rameau de *Podocoryne carnea* entre la les tentacules A et celles où bourgeonnent les méduses B. — la cuticulaire mince; *ect*, ectoderme; *li*, lamelle intermédiaire; derme; *c*, cavité générale; *o*, œufs situés dans l'endoderme du sus la lamelle intermédiaire

les ovules naissent dans la tige et chez d'autres dans le gonophore. Il soutient, en outre, que chez ces à méduses libres les ovules naissent toujours néduse. Enfin les observations qu'il a faites sur les zoïdes sont venues montrer qu'il y avait lieu d'en r aussi l'origine.

tière méritait donc une nouvelle étude. M. André de , préparateur du laboratoire de physiologie générale um, s'y est livré; il a fait de son travail l'objet d'une doctorat qu'il a soutenue avec succès en Sorbonne. qu'il y a consignés constituent un utile complément rvations que nous venons de citer. Il ne s'est pas , en effet, de constater la production d'ovules dans de la colonie (fig. 51), même chez les espèces à mé- ibres, avant qu'elles présentassent aucune trace phores; il s'est assuré, en outre, qu'au moment où rgeons apparaissent, il y a toujours des ovules en développement dans la tige. Enfin, il a suivi chez s Plumulaires d'une admirable transparence toutes es du passage des ovules de la tige dans les gono- ation de ces derniers organes est due, selon s des tissus dont l'accroissement entraîne la progression (fig. 53 et 54). Les ovules participent d'une façon passive à ce cheminement; ils y concourent aussi pour une faible part en vertu d'un mouvement propre.

Semblable est l'origine des spermatozoïdes. C'est de la tige que procèdent les cellules-mères primaires dont ils dérivent.

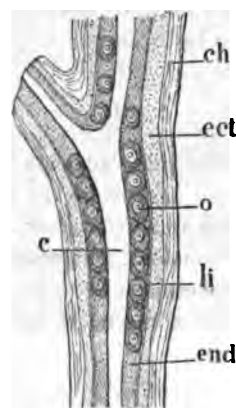


Fig. 52. — Schéma d'une portion de tige de *Plumularia echinulata*. Mêmes lettres que dans la figure 51.

D'après M. de Varenne, le transport du testicule dans le gonophore s'effectue de la même manière que celui des ovules.

Nous voilà donc amenés par ses recherches à supprimer l'alternance des générations chez les espèces dont il a décrit le développement. Le sporosac, la demi-méduse, la méduse

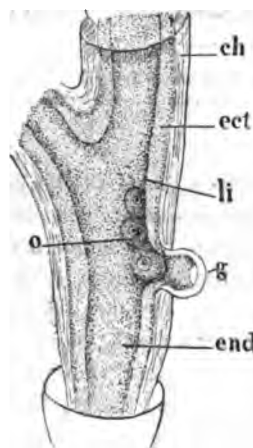


Fig. 53. — Coupe optique d'une portion de tige de *Plumularia echinulata*, sur laquelle un jeune gonophore *g* se produit. — Mêmes lettres que dans la figure 51.

libre ne nous apparaissent plus comme des organes ou des individus reproducteurs ; nous ne pouvons plus voir en eux maintenant que des appareils d'incubation. Est-ce à dire qu'il faille rayer de la science cette célèbre théorie de la généagenèse que les Chamisso (1819), les Krohn (1846), les Huxley, les J. Muller, les H. Milne-Edwards et les Quatrefages ont laborieusement édifiée? Nous nous gardons de tirer cette conclusion du travail de M. de Varenne, qui lui-même a pris soin de limiter aux espèces qu'il a étudiées les

conséquences de ses observations. Notons toutefois le grand intérêt qu'il y aurait à les poursuivre dans les groupes voisins, par exemple chez les scyphistomes et les siphonophores. La recherche de l'organe où les éléments reproducteurs prennent naissance chez ces animaux conduirait certainement à des rapprochements intéressants avec les phénomènes constatés chez les hydraires.

III.

Il est même probable que l'analogie s'étendrait jusqu'au tissu d'où proviennent les ovules et les spermatozoïdes. M. de Varenne a réussi à en déterminer la position chez les hydraires : la question était importante puisque, suivant l'opinion reçue, l'endoderme et l'ectoderme de ces zoophytes correspondent au feuillet interne et au feuillet externe de

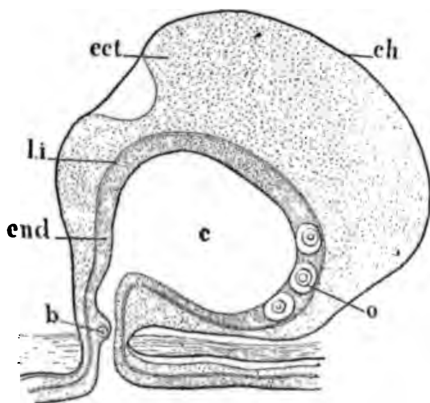


Fig. 54. — Sporosac du *Plumularia echinulata*. — Mêmes lettres que dans la figure 51. — En *b*, on voit un jeune ovule en train de passer du rameau dans le sporosac.

l'embryon des vertébrés. Aussi a-t-elle depuis plusieurs années attiré l'attention des naturalistes désireux de savoir si le rôle des deux feuillets du blastoderme est constant dans le règne animal. Malheureusement, si les investigateurs sont nombreux, les résultats de leurs travaux n'offrent aucune concordance : Kölliker, Hæckel, Allmann attribuent une origine endodermique aux deux sortes d'éléments reproducteurs : Huxley, Keferstein, Ehlers, Kleinenberg, Schultze, Grobben et Hertwig les rapportent à l'ectoderme; à l'imitation de van Beneden (1874), Koch, Bergh, Fraipont (1880) font venir l'ovule de l'endoderme et les spermatozoïdes de l'ectoderme, tandis que Ciamician (1878) soutient le contraire. Weismann est même arrivé à croire que les spermatozoïdes dérivent de l'ectoderme ou de l'endoderme suivant les espèces. Cette extrême divergence de vues s'explique par la difficulté du sujet. Ce n'est, en effet, qu'au moyen d'opérations très délicates qu'on arrive à dissocier les tissus sans détruire leurs connexions. L'un des procédés dont M. de Varenne s'est servi consiste à faire des coupes des parties préalablement fixées par l'acide osmique et à les durcir par la gomme et l'alcool; l'acide acétique très étendu lui a surtout été très utile; il permet, en effet, de bien distinguer les cellules les unes des autres, même dans le cas de épais. La dissection au microscope complétait la tion. Grâce à l'emploi successif de ces trois méth teur a pu assister à la formation des éléments teurs, ce qui l'a conduit à confirmer les asse Kolliker, de Hæckel et d'Allmann : c'est toujours a de l'endoderme qu'il a vu les ovules et les spermat constituer (fig. 51, 52, 53). Chez des espèces qui o

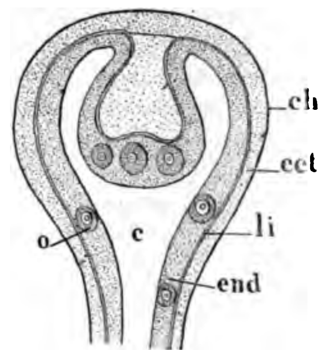


Fig. 55. — Schéma d'une très jeune méduse non encore détaché du *Podocoryne carnea*. — Mêmes lettres que dans la figur

duses libres, il a remarqué que, vers la région d porter les méduses, certaines cellules endoderm différencient et acquièrent un volume bien supérie de leurs voisines. Ce sont elles qui deviennent les les cellules mères primaires des spermatozoïdes.

En suivant la formation de la méduse, il a recon partie centrale de l'endoderme de la tige s'invagin

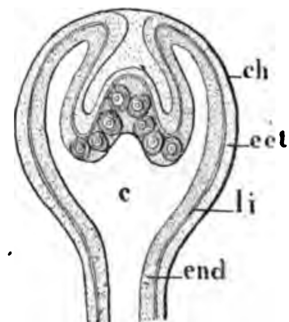
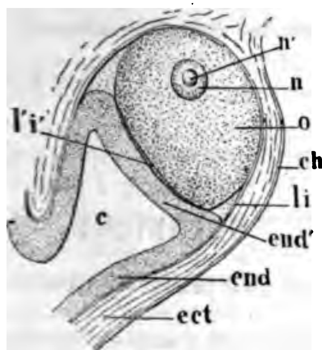


Fig. 56. — Schéma d'une méduse un peu plus âgée, mais non enc de la tige du *Podocoryne carnea*. — Mêmes lettres que dans la

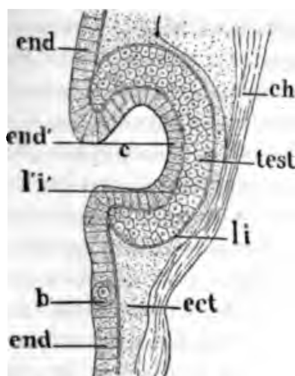
fonce de plus en plus vers l'axe longitudinal du (fig. 55) ; elle devient ainsi la couche interne ou e de cette sorte de battant de cloche qui occupe le de la méduse (fig. 47) et que l'on désigne sous le *manubrium;* en même temps, sur les bords du so bourgeon (fig. 56), quatre processus longitudinaux derme, opposés deux à deux et compris dans de perpendiculaires, se développent et tendent à l'ectoderme au dehors. Ils constituent l'origine de rayonnants (fig. 47) ; ceux-ci se réunissent au bourgeon, où la croissance des tissus l'endoderme de l'ectoderme.

ents reproducteurs, qui, dans la tige, contribuaient rtie de l'endoderme à circonscrire la cavité gastro- cessent d'intervenir dans la délimitation de cette ıd ils sont arrivés dans la méduse. Voici, en effet, les choses se passent : les ovules nés de l'endo- assemblent au-dessus de lui en une masse qui



nophore femelle de *Campanularia flexuosa* montrant l'arc endo- condaire *end'* et la lamelle secondaire *l'i'* formés sous l'œuf *o*; ı; n', nucléole.

épare des deux segments adjacents de ce feuillet s cellules terminales non différenciées de ces se multiplient alors par division de façon à se stituer ainsi au-dessous des ovules un pont ovules se trouvent compris entre la lamelle et une mince lamelle sécrétée par l'arc endo-



nophore mâle de *Campanularia flexuosa* ; — *ch*, couche chi- , ectoderme; *li*, lamelle intermédiaire; *test*, masse testiculaire; me primitif; *end'*, arc endodermique de seconde formation; sécrétée par cet arc secondaire. — En *b*, on voit une cellule me de la tige se renfler en une cellule mère primaire des sper-

le nouvelle formation. On conçoit que les zoolo- n'ont pas cherché les ovules dans la tige et se sont le les observer tout formés dans la méduse aient r en dehors de l'endoderme. Ils ont sans doute me portion de l'endoderme primitif l'arc secon- rétablit la continuité, et, pour la véritable la- ire, la nouvelle membrane dérivée de l'arc condaire. M. de Varenne a échappé à cette remontant à l'origine des ovules; il a constamment remarqué — et cela chez les espèces en litige — que la lamelle intermédiaire ne cesse de les recouvrir; dans le sporosac, la demi-méduse et la méduse, cette lamelle, fortement comprimée, devient à peine visible; elle n'en demeure cependant pas moins interposée entre l'ectoderme et les ovules.

Le phénomène est le même pour les spermatozoïdes. Le testicule (fig. 58) qui résulte de la réunion de leurs cellules mères primaires correspond à une portion différenciée de l'endoderme de la tige ; il occupe dans le gonophore des colonies mâles la même place que les ovules dans les colonies femelles, limité d'un côté par l'arc endodermique de seconde formation, et de l'autre par la lamelle intermédiaire (fig. 58 et 59). Quant à l'origine même de cette lamelle, M. de Varenne la considère comme un produit de sécrétion de l'ectoderme et surtout de l'endoderme.

Lorsque le gonophore devient méduse, l'ectoderme du bourgeon se différencie en deux couches : l'externe est mince

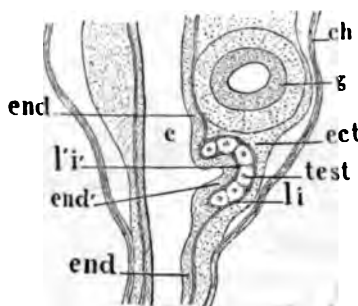


Fig. 59. — Gonophores mâles du même. — Mêmes lettres que dans la figure 58. *g*, gonophore vu de face.

et remplit l'office protecteur d'une cuticule : c'est elle qui se rompt vers le sommet pour mettre en liberté la méduse. Elle ne tient plus alors qu'au polype et n'adhère aucunement à la couche interne de l'ectoderme du gonophore. Cette couche, assez épaisse, forme l'ectoderme du manubrium, les canaux rayonnants et l'ombrelle de la méduse (fig. 47).

IV.

Les procédés que M. de Varenne a employés pour délimiter les cellules des différents tissus dans la tige et les gonophores ont réussi aussi à faire voir toutes les phases de la génération des éléments reproducteurs. C'est ainsi qu'il a pu parcourir d'un bout à l'autre le cycle complet du développement d'une espèce d'Hydraire. Il a constaté que la première différenciation de la cellule destinée à devenir un ovule consiste dans la disparition du flagellum, suivie d'une forte augmentation de volume; le noyau grandit beaucoup et acquiert une grande réfringence; la croissance continue, et la cellule devient sphérique. Suivant l'auteur, le vitellus de l'ovule correspond au protoplasma, la vésicule germinative au noyau, la tache germina... la cellule endodermique (figure 60)

Après la féconda... rait, et

l'œuf est animé de mouvements amiboïdes très prononcés; il y a alors formation d'un globule polaire et segmentation successive jusqu'à constitution d'une masse ovoïde de cellules qui se disposent en deux couches superposées : l'externe, ou ectoderme, est ciliée sur sa face externe; l'interne, ou endoderme, l'est sur sa face interne, qui circonscrit la cavité gastrovasculaire dont le corps se creuse vers son centre. C'est la phase *Planula* (fig. 48, *a, a*). L'animal nage dans le liquide, puis perd ses cils, se fixe par une extrémité et devient un polype hydraire.

Le développement des spermatozoïdes n'est pas absolument parallèle à celui des ovules. Ils ne sont pas en effet chacun l'équivalent direct d'une cellule endodermique. Ce sont leurs cellules mères primaires qui représentent des cellules différenciées de l'endoderme. Elles donnent naissance, d'après M. de Varenne, chacune à plusieurs cellules mères secondaires; celles-ci se divisent à leur tour de façon à produire, sous forme de masse testiculaire, un grand nombre

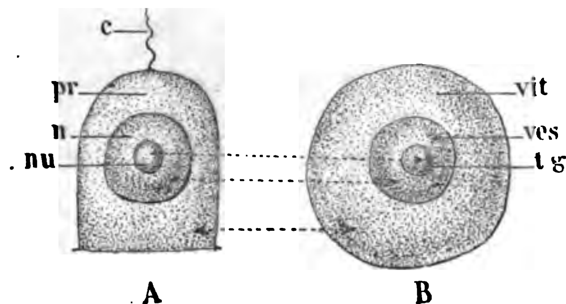


Fig. 60. — A, schema d'une cellule endodermique; *c*, cil vibratile; *pr*, protoplasma; *n*, noyau; *nu*, nucléole de la cellule. — B, schéma d'un ovule; *vit*, vitellus; *ves*, vésicule germinative; *tg*, tache germinative.

de cellules mères des spermatozoïdes. Ces cellules mères sont douées d'oscillation spontanée. M. de Varenne attribue ce mouvement, avant la maturité des spermatozoïdes, à des filaments très fins que la cellule projette comme autant de pseudopodes. Suivant lui, les têtes des spermatozoïdes proviendraient des noyaux des cellules mères et les queues du protoplasma environnant, car ce dernier diminue à mesure que les queues des spermatozoïdes s'allongent.

Nous ne pouvons que mentionner ici les intéressantes observations de l'auteur sur la chute de polypes, suivie de régénération, et l'*organe en vrille*, sorte de stolon qui apparaît à certains moments sur les polypes et semble intervenir dans la reproduction et la nutrition de la colonie. Les curieux détails que son mémoire renferme à ce sujet témoignent de la patiente sagacité de ses recherches. Mais ce qui, à nos yeux, en fait surtout le prix, c'est la question philosophique qu'elles soulèvent : y a-t-il unité de plan dans le mode de reproduction des êtres vivants? la succession des générations s'opère-t-elle, malgré la diversité des apparences, d'une façon identique d'un bout à l'autre du règne animal? la fonction des parties similaires de l'embryon y est-elle constante? enfin le développement des éléments reproducteurs et de l'organisme qu'ils édifient offre-t-il, dans ce qu'il a de plus général, des caractères communs aux deux termes, inférieur et supé-rieur, de la série zoologique? Tel est le vaste pı M. de Varenne a abordé et, sinon résolu, du ı une partie très délicate. Aussi l'intérêt de so passe-t-il le groupe sur lequel ses investigatioı par cela même qu'il est suggestif, il réclame ment. Étendu à l'ensemble des cœlentérés, il d terprétation décisive de faits embryologiques su viériens et transformistes discutent encore.

Louis Oli

BOTANIQUE

Origine des plantes cultivées (

DE QUELLE MANIÈRE ET A QUELLES ÉPOQUES LA A COMMENCÉ DANS DIVERS PAYS.

Les traditions des anciens peuples, embel poètes, ont attribué communément les premier voie de l'agriculture et l'introduction de plaı quelque divinité ou tout au moins à quelque gra ou inca. On trouve, en réfléchissant, que ce n'e bable, et l'observation des essais d'agriculture c vages de notre époque montre que les faits se autrement.

En général, dans les progrès qui amènent la les commencements sont faibles, obscurs et li des motifs pour que cela soit ainsi dans les déb ou horticoles. Entre l'usage de recolter des fruit ou des racines dans la campagne et celui de cı lièrement les végétaux qui donnent ces produit sieurs degrés. Une famille peut jeter des graine sa demeure et l'année suivante se pourvoir du duit dans la forêt. Certains arbres fruitiers peu autour d'une habitation sans que l'on sache plantés ou si la hutte a été construite à côté d' profiter. Les guerres et la chasse interrompent essais de culture. Les rivalités et les défianc d'une tribu à l'autre l'imitation marche lentemer grand personnage ordonne de cultiver une plan quelque cérémonie pour en montrer l'utilité, c' ment que des hommes obscurs et inconnus e précédemment et que des expériences déjà faite Avant de semblables manifestations, propres à public déjà nombreux, il doit s'être écoulé un te moins long de tentatives locales et éphémères. causes déterminantes pour susciter ces tentativ veler et les faire réussir. Nous pouvons facileme prendre.

(1) Extrait d'un livre de M. Alph. de Candolle : *l'Orig cultivées*, qui paraît aujourd'hui dans la *Bibliothèq internationale* (Germer Baillière et Cie, éditeurs).

tre est d'avoir à sa portée telle ou telle plante tains des avantages que tous les hommes re- Les sauvages les plus arriérés connaissent les leur pays; mais l'exemple des Australiens et des s montre que, s'ils ne les jugent pas productives élever, ils n'ont pas l'idée de les mettre en cul- res conditions sont assez évidentes : un climat pas eux; dans les pays chauds, des sécheresses pas gées; quelque degré de securite et de fixité; enfin ité pressante, résultant du défaut de ressources he, la chasse ou le produit de végétaux indigènes s nourrissants, comme le châtaignier, le dattier, ou l'arbre à pain. Quand les hommes peuvent ravailler, c'est ce qu'ils préfèrent. D'ailleurs l'élé- ire de la chasse et de la pêche tente les hommes - et même quelques civilisés — plus que les rudes s travaux de l'agriculture.

s aux espèces que les sauvages peuvent être dis- ltiver. Ils les trouvent quelquefois dans leur pays, nt ils les reçoivent de peuples voisins, plus favo- it par les conditions naturelles, ou déjà entrés ivilisation quelconque. Lorsqu'un peuple n'est pas ns une île ou dans quelque localité difficilement il reçoit vite certaines plantes, découvertes ail- avantage est évident, et cela le détourne de la ces médiocres de son pays. L'histoire nous le blé, le maïs, la patate, plusieurs espèces de , le tabac et autres plantes — surtout an- se sont répandus rapidement, avant l'époque his- s bonnes espèces ont combattu et arrêté les essais l'on a pu faire çà et là de plantes moins produc- oins agréables. De nos jours encore, ne voyons- dans divers pays, le froment remplacer le seigle, é préféré au sarrasin, et beaucoup de millets, de la de plantes économiques tomber en discrédit d'autres espèces, venues de loin quelquefois, pré- as d'avantage. La disproportion de valeur est pour- s grande entre des plantes déjà cultivées et amé- elle ne l'était jadis entre des plantes cultivées et omplètement sauvages. La sélection — ce grand fac- arwin a eu le mérite d'introduire si heureusement ience — joue un rôle important, une fois l'agricul- e; mais à toute époque, et surtout dans les com- its, *le choix des espèces a plus d'importance que n des variétés.*

ses variées qui favorisent ou contrarient les débuts lture expliquent bien pourquoi certaines régions it, depuis des milliers d'années, peuplées de culti- ndis que d'autres sont habitées encore par des tri- tes. Évidemment, le riz et plusieurs légumineuses e méridionale, l'orge et le blé en Mésopotamie et , plusieurs panicées en Afrique, le maïs, la pomme la patate et le manioc en Amérique ont été promp- ; facilement cultivés, grâce à leurs qualités évi- à des circonstances favorables de climat. Il s'est si des centres d'où les espèces les plus utiles se sont répandues. Dans le nord de l'Asie, de l'Europe et de l'Amérique, la température est défavorable et les plantes indigènes sont peu productives; mais comme la chasse et la pêche y présentaient des ressources, l'agriculture a dû s'introduire tard, et l'on a pu se passer des bonnes espèces du midi sans souffrir beaucoup. Il en était autrement pour l'Australie, la Patagonie et même l'Afrique australe. Dans ces pays, les plantes des régions tempérées de notre hémisphère ne pouvaient pas arriver à cause de la distance, et celles de la zone intertropicale étaient exclues par la grande sécheresse ou par l'absence de températures élevées. En même temps, les espèces indigènes sont pitoyables. Ce n'est pas seulement le défaut d'intelligence ou de sécurité qui a empêché les habitants de les cultiver. Leur nature y contribue tellement, que les Européens, depuis cent ans qu'ils sont établis dans ces contrées, n'ont mis en culture qu'une seule espèce, le *Tetragonia*, légume vert assez médiocre. Je n'ignore pas que sir Joseph Hooker a énuméré plus de cent espèces d'Australie qui peuvent servir de quelque manière ; mais *en fait* on ne les cultivait pas, et, malgré les procédés perfectionnés des colons anglais, personne ne les cultive. C'est bien la démonstration des principes dont je parlais tout à l'heure, que le choix des espèces l'emporte sur la sélection et qu'il faut des qualités réelles dans une plante spontanée pour qu'on essaye de la cultiver.

Malgré l'obscurite des commencements de la culture dans chaque région, il est certain que la date en est extrêmement différente. Un des plus anciens exemples de plantes cultivées est, en Égypte, un dessin représentant des figues, dans la pyramide de *Gizeh*. L'époque de la construction de ce monument est incertaine. Les auteurs ont varié entre 1500 et 4200 ans avant l'ère chrétienne! Si l'on suppose environ deux mille ans, ce serait une ancienneté actuelle de quatre mille ans. Or la construction des pyramides n'a pu se faire que par un peuple nombreux, organisé et civilisé jusqu'à un certain point, ayant par conséquent une agriculture établie, qui devait remonter plus haut, de quelques siècles au moins. En Chine, 2700 ans avant Jésus-Christ l'empereur Chen-nung institua la cérémonie dans laquelle chaque année on sème cinq espèces de plantes utiles, le riz, le soja, le blé et deux sortes de millets. Ces plantes devaient être cultivées depuis quelque temps, dans certaines localités, pour avoir attiré à ce point l'attention de l'empereur. L'agriculture paraît donc aussi ancienne en Chine qu'en Égypte. Les rapports continuels de ce dernier pays avec la Mésopotamie font présumer une culture à peu près contemporaine dans les régions de l'Euphrate et du Nil. Pourquoi ne serait-elle pas tout aussi ancienne dans l'Inde et dans l'archipel Indien? L'histoire des peuples dravidiens et malais ne remonte pas haut et présente bien de l'obscurité; mais il n'y a pas de raisons de croire que la culture n'ait pas commencé chez eux il y a fort longtemps, en particulier au bord des fleuves.

Les anciens Égyptiens et les Phéniciens ont propagé beaucoup de plantes dans la région de la Méditerranée, et les peuples aryens, dont les migrations vers l'Europe ont commencé à peu près 2500 ou au plus tard 2000 ans avant Jésus-

Christ, ont répandu plusieurs espèces qui étaient déjà cultivées dans l'Asie occidentale. Nous verrons, en étudiant l'histoire de quelques espèces, qu'on cultivait probablement déjà certaines plantes en Europe et dans le nord de l'Afrique. Il y a des noms de langues antérieures aux Aryens, par exemple finnois, basques, berbères et guanches (des îles Canaries), qui l'indiquent. Cependant les restes, appelés *Kjökkenmöddings,* des habitations anciennes du Danemark, n'ont fourni jusqu'à présent aucune preuve de culture et en même temps aucun indice de la possession d'un métal. Les Scandinaves de cette époque vivaient surtout de pêche, de chasse et peut-être accessoirement de plantes indigènes, comme le chou, qui ne sont pas de nature à laisser des traces dans les fumiers et les décombres, et qu'on pouvait d'ailleurs se passer de cultiver. L'absence de métaux ne suppose pas, dans ces pays du nord, une ancienneté plus grande que le siècle de Périclès ou même des beaux temps de la république romaine. Plus tard, quand le bronze a été connu en Suède, région bien éloignée des pays alors civilisés, l'agriculture avait fini par s'introduire. On a trouvé dans les restes de cette époque la sculpture d'une charrue attelée de deux bœufs et conduite par un homme.

Les anciens habitants de la Suisse orientale, lorsqu'ils avaient des instruments de pierre polie et pas de métaux, cultivaient plusieurs plantes, dont quelques-unes étaient originaires d'Asie. M. Heer a montré, dans son admirable travail sur les palafittes, qu'ils avaient des communications avec les pays situés au midi des Alpes. Ils pouvaient aussi avoir reçu des plantes cultivées par les Ibères, qui occupaient la Gaule avant les Celtes. A l'époque où les lacustres de Suisse et de Savoie ont possédé le bronze, leurs cultures étaient plus variées. Il paraît même que les lacustres d'Italie, lorsqu'ils avaient ce métal, cultivaient moins d'espèces que ceux des lacs de Savoie, ce qui peut tenir à une ancienneté plus grande ou à des circonstances locales. Les restes des lacustres de Laybach et du Mondsee, en Autriche, accusent aussi une agriculture tout à fait primitive : point de céréales à Laybach, et un seul grain de blé au Mondsee. L'état si peu avancé de l'agriculture dans cette partie orientale de l'Europe est en opposition avec l'hypothèse, basée sur quelques mots des anciens historiens, que les Aryas auraient séjourné d'abord dans la région du Danube et que la Thrace aurait été civilisée avant la Grèce. Malgré cet exemple l'agriculture paraît, en général, plus ancienne dans la partie tempérée de l'Europe qu'on ne pouvait le croire d'après les Grecs, disposés, comme certains modernes, à faire sortir tout progrès de leur propre nation.

En Amérique, l'agriculture n'est peut-être pas aussi ancienne qu'en Asie et en Égypte, si l'on en juge par les civilisations du Mexique et du Pérou, qui ne remontent pas même aux premiers siècles de l'ère chrétienne. Cependant la dispersion immense de certaines cultures, comme celle du maïs, du tabac et de la patate, fait présumer une agriculture ancienne, par exemple de deux mille ans ou à peu près.

L'histoire fait défaut dans ce cas, et l'on ne p quelque chose que des découvertes en archéolo logie.

Alph. de Cand

ASTRONOMIE

La comète de septembre 1882.

Les astronomes viennent d'être surpris par inattendue, qui vient de se montrer à l'ouest d très près de lui.

S. M. l'empereur du Brésil, don Pédro de Alcan voyé à notre Académie des sciences une dépêche que ce corps céleste a été vu à Rio-de-Janeiro, dès tembre, par M. Cruls.

Cette comète ne paraît avoir été observée sur n nent, qu'à dater du 17 septembre, ainsi que l'ann certain nombre de dépêches du midi de la F l'Italie, de l'Espagne, du Portugal et de l'Algérie.

Elle jouissait d'un très vif éclat, ainsi que l'ont quer tous les observateurs, les uns annonçant qu' pu la voir, même en plein midi, en masquant les rects du soleil; les autres ayant pu la voir même de légers nuages. Le 18 septembre, à Nice, MM. Gouy évaluent approximativement le diamètre à 15″ et la longueur de la chevelure et de la p queue visible à l'œil nu à 20′, ce qui est déjà u dimension, si on veut bien se rappeler que le apparent du soleil est de 32′ en moyenne. M. de Carthagène, trouve que le noyau était enco plus grand qu'une étoile de première grandeur. tour extérieur de la comète affectait la forme d'u ellipse d'une excentricité égale à 4 environ, et le n gros occupait une position intermédiaire entre le le foyer.

Le 19, sa forme vint à se modifier; elle s'al queue devenant plus longue, et toujours op soleil.

Le 20, le ciel couvert empêcha de la voir.

Le 21 au matin, la comète était devenue invisib nu; mais, retrouvée avec un chercheur, elle parais tissée et offrait un moins vif éclat.

Le 22, M. Maurice Mallet exécuta une ascension gaz de la Villette (Paris), afin de n'être point gê nuages qui couvraient le ciel de Paris. L'ascension neuf heures du matin. La terre était couverte de ches superposées de nuages : la plus élevée, ayan 200 mètres d'épaisseur et planant à une hauteur tive de 1500 mètres, offrait seule quelqu ressantes ; elle était constituée par la direction du sud-ouest au nord ments blanchâtres, plus hauts souvent en été. Cet aéronaut

s quarante-cinq minutes et trouva l'atmosphère ite limpidité et un soleil très ardent. Malgré ces et tout en cherchant dans la direction indiquée ratoire, il resta au moins un quart d'heure sans couvrir le corps céleste, objet de ses recherches; rait avoir été la trop grande intensité du soleil, l fournit aussi le remède : la trop vive lumière icle, la chaleur agit sur le ballon, l'éleva en dimi-ids spécifique du gaz, et cette élévation rendit là lumière éblouissante réfléchie par les nuées. ze heures, l'observation put commencer. Le dia-comète était d'environ le cinquième de celui du

es petites dimensions de la nacelle qui forçait e se cramponner d'une main au cercle dont il se mme d'un écran et qu'il ne pouvait lâcher sans ris-rdre l'équilibre, il fut assez habile pour employer rdes de la nacelle pour déterminer la hauteur an-la comète au-dessus de l'horizon du ballon. Son ^{m},30 du cordage et à 1^m,57 du fond de la nacelle, rrespondant de la comète était à 1^m,71 du même ngente de l'angle cherché était donc de $\frac{24}{30}$. La comète était pénétrée par un cône isocèle, symé-acé sur la ligne des centres, pénétrant jusqu'au son plan méridien vertical. Ce cône avait un ivalent environ à un rayon solaire et une base à peu près moitié.

mbre, la comète aurait encore été vue à Imola M. Luciano Toschi, à quatre heures quarante-atin, à l'œil nu, malgré l'aurore, qui la trouva la constellation de la Vierge, et sa queue avait, longueur égale à la distance de Sirius à × d'Orion, les autres observateurs l'avaient vue le 17 sep-5, le 18 à 3^h et le 19 à 6^h.

llon et Gouy ont fait en outre des études spectro-très intéressantes pendant toute l'après-midi du re. Ils employèrent à cet effet la lunette horizon-st disposée, pour les expériences de ce genre, à ire de Nice, un objectif de 0^m,244 d'ouverture et s de distance focale ; le miroir plan est tout sem-sidérostats de la commission de Vénus. Les rayons nt un spectroscope chimique de Steinheil. Quoi en plein jour, le spectre de la comète était très t pour caractère essentiel les raies brillantes du

p de l'instrument montrait tout d'abord un spectre de la lumière diffuse de notre atmosphère où se les raies de Fraunhofer, sur lequel se détachait tinu, étroit et beaucoup plus brillant, donné ète. Ce noyau donnait dans une lon-une longueur que ces au-ntes du sodium ent bril-peu

était-elle un peu plus brillante. Elles étaient absolument les mêmes pour leurs caractères essentiels, que celles obtenues par une flamme moyennement chargée de sodium. Les raies brillantes de la comète ne se superposaient pas absolument sur les raies de Fraunhofer, mais elles étaient toutes deux déplacées vers le rouge, d'une même quantité extrêmement petite.

Aucune partie de la comète n'a montré les bandes du carbone ni aucune bande ou raie autre que celles du sodium.

Ces résultats sont confirmés en Angleterre par les observations spectroscopiques de M. Lohse, qui a justement fait ses recherches le même jour que nos deux savants de Nice.

On se rappelle la comète de Wells observée il y a seulement quelques mois, et on remarquera l'analogie véritablement extraordinaire qui existe entre le spectre de ces deux comètes de cette année, alors que les comètes précédentes n'avaient jamais montré les raies du sodium.

Nous ne pouvons savoir combien de temps encore il sera possible d'observer cette comète, qui marche avec une prodigieuse rapidité, plus de 20 000 lieues à l'heure, et qui nous fuit. Malheureusement nous avons eu aussi à nous plaindre des nuages qui sont venus obscurcir notre atmosphère, et par cela nous dérober le spectacle qui s'est offert si généreusement à nos compatriotes du midi et aux habitants des pays qui ont été favorisés par un ciel pur.

Cette comète n'était pas seulement remarquable en ce qu'elle n'était que la deuxième à présenter les raies sodiques au spectroscope; mais il faut bien faire remarquer qu'une comète, luttant de lumière avec le soleil, en plein jour, près de lui et étant visible à l'œil nu dans ces conditions, est un fait exceptionnel. Le nombre en est certainement restreint dans la science.

Cette apparition céleste est donc rare parmi les événements rares, car il ne faut pas nous habituer à tant de comètes que nous en avons eu dans ces derniers temps. En effet, nous touchons à la douzaine depuis 1880. Heureusement que ces corps célestes ne nous inspirent plus maintenant qu'un vif désir de curiosité au lieu d'y voir, comme le faisaient nos pères, un objet fantastique ne leur communiquant que l'épouvante et l'effroi.

Il n'est pas besoin de rappeler qu'une comète était regardée, même au commencement de notre histoire contemporaine, comme un présage funeste devant annoncer fatalement un cataclysme. Les hommes mêmes les plus justement célèbres de ces temps-là n'échappaient pas à ces idées. Aujourd'hui, on ne regarde pas même comme probable la rencontre de deux astres; c'est, qu'en effet, cette rencontre a bien peu de chances d'avoir lieu, étant donné le petit volume des corps célestes, en comparaison de l'espace tout entier.

Nous aurons probablement l'occasion de revenir sur cette comète qui a si vivement intéressé le monde scientifique.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

M. F. de Richthofen nous donne le second volume de sa belle publication sur la Chine. Cette partie de l'ouvrage est destinée à une description de la Chine septentrionale. Elle est divisée en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la Mandchourie ; le second chapitre, à la Chine du nord-est; le troisième chapitre, à la Chine du nord-ouest.

L'auteur, qui a séjourné longtemps en Chine, paraît avoir porté son attention surtout sur la géologie si peu connue encore de ces vastes contrées. De nombreuses coupes géologiques sont annexées au texte et nous fournissent des documents extrêmement précieux et tout à fait nouveaux. Malheureusement ces importantes recherches géologiques comportent mal l'analyse, et il faudrait pour en donner une idée quelque peu suffisante entrer dans des détails beaucoup trop longs. Signalons seulement ce fait déjà connu, mais sur lequel M. de Richthofen insiste à plusieurs reprises et avec détails, c'est qu'il est dans le vaste empire chinois d'immenses régions où se trouvent des couches houillères considérables. Quand la provision de houille des bassins anglais et européens sera épuisée, la Chine garde en réserve des quantités immenses de combustible.

M. de Richthofen nous annonce pour un prochain volume une étude générale sur la population, les mœurs, le climat et l'agriculture de la Chine. Toutefois il nous donne déjà quelques faits importants à cet égard. La superficie de la Chine peut être évaluée à 73 092 milles carrés, c'est-à-dire à peu près la superficie de l'Europe (moins la Russie et la Turquie). La densité de la population est beaucoup plus grande qu'en Europe, puisque pour une même surface du sol il y a 236 000 000 d'Européens et 430 000 000 de Chinois. Ces chiffres ne sont-ils pas faits pour confondre ? Ainsi, alors que la Chine ne représente que la 33e partie de la surface terrestre, sa population représente le tiers de l'humanité qui habite cette surface.

Il faut pour comprendre cet immense développement se rendre compte des qualités merveilleuses du climat et du sol de la Chine. Le climat est en général tempéré, quoique dans le sud la température moyenne soit extrême, et que dans le nord, aux confins de la Sibérie, au fleuve Sakkalien, elle soit au contraire très froide. Mais ni la chaleur ni le froid ne suffisent pour la rendre difficilement habitable aux populations des pays tempérés.

La population est laborieuse, sobre, attachée à ses anciennes coutumes. M. de Richthofen insiste avec raison sur un de ses caractères les plus remarquables, c'est sur l'homogénéité. Les Chinois constituent une race unifiée dont tous les individus se ressemblent. L'unité nationale à laquelle sont arrivés maintenant avec tant de difficultés beaucoup des peuples européens est un fait accompli depuis nombre de siècles pour la Chine tout entière. Quel phénomène surprenant pour le philosophe et l'homme d'État que cet[...] mense population, répartie sur de vastes territoires, possède la même langue, les mêmes mœurs, le mêm[...] vernement, la même religion !

Qui sait ce que l'avenir réserve à la Chine? La fé[...] puissante, l'énergie et la sagesse de ce peuple pè[...] dans la balance des destinées peut-être plus que l'ingé[...] et l'activité des Européens. Peut-être un conflit, sangl[...] non, surviendra entre les deux civilisations; mais [...] peut prévoir quelle en sera l'issue.

Nos lecteurs connaissent déjà par les extraits que n[...] avons donnés (1) le livre de M. Wahl sur l'Algérie (2)[...] une œuvre utile, intéressante, et aussi, à vrai dire, [...] d'actualité. Jamais à aucune époque, le rôle import[...] la France doit jouer en Afrique ne s'est manifesté a[...] tant de netteté aujourd'hui. Jamais aussi — il faut [...] avec regret — il n'a été aussi outrageusement et cyniq[...] méconnu par beaucoup de nos compatriotes. Ce que l'[...] est à présent en 1882 ne répond certainement pas a[...] rances démesurées que quelques esprits enthousiastes [...] pu concevoir. C'en est assez cependant pour permett[...] pérer que dans un demi-siècle l'Algérie, par le dév[...] ment de son sol et de sa population, payera les n[...] sacrifices qu'elle a coûtés à la France. Parce que d[...] tervalle de cinquante ans, il n'y a eu qu'un accr[...] de 380 000 Européens, est-ce une raison pour pré[...] les seules colonies qui prospèrent en Algérie, ce [...] cimetières. Est-ce que le Cap qui appartient à l'A[...] depuis deux siècles possède une vitalité égale à c[...] côte méditerranéenne. La population n'y est-elle p[...] nombreuse, quoi qu'on en ait dit sur la merveille[...] gendaire aptitude des Anglais à la colonisation.

M. Wahl nous raconte les premières années de la co[...] de l'Algérie. Il y a un intéressant rapprochement à [...] entre ce qui s'est passé en 1830 et ce que nous avons [...] 1880, lors de cette belle expédition de Tunisie, com[...] quelle en France se sont élevées de si injustes clame[...] partis politiques, dans notre pays, sont dépourvus de t[...] triotisme. Peu importe qu'on nuise à la France ou [...] la serve : l'essentiel est de faire tort au gouvernement [...] combat. L'opposition libérale en 1830 n'a eu ni plus d[...] sens ni plus de patriotisme que les oppositions monarc[...] et radicale, coalisées en 1881 contre l'expédition de Tu[...] Les calomnies et les injures n'ont pas manqué, et elle[...] eu pour effet d'entraver l'essor de la conquête. On a [...] des demi-mesures, on a hésité ; et ces hésitations ont c[...] plus d'hommes et plus d'argent que n'eussent fait des r[...] lutions énergiques.

Au demeurant, pourquoi insister ? N'est-il pas conve[...] présent que la France doit renoncer à tout effort milit[...] ou colonisateur? Nous avons abandonné l'Égypte. Peut-[...]

(1) *China. Ergebnisse eigener Reisen*; t. II, *Das nordliche China*, in-4° de 800 pages. — Berlin, Reimer, 1882. (Voir le compte rendu du tome I, dans la *Revue* du 24 novembre 1877.)

(1) Voy. *Revue scient.*, 2 juin 1882, et *Revue polit.*, 27 ma[...]

(2) *L'Algérie*, par M. Wahl. 1 vol. in-8°. — Paris, [...] lière, 1882.

ms les intentions de certaines personnes d'aban-
'unisie et même l'Algérie.

de M. Perez sur la psychologie de l'enfant est
seconde édition (1). C'est le développement d'un
ictif qui a paru il y a quelques années, et que
richit maintenant d'un grand nombre d'observa-
ssantes.
a été bien inspiré en s'éloignant de toute préoc-
ogmatique. Il n'a aucun souci des préjugés de
e école. Il raconte ce qu'il a vu, donne l'explica-
ige la meilleure, sans songer à être conforme à
le orthodoxie philosophique. N'est-ce pas en vé-
ile méthode psychologique qu'il convient d'a-

a dû composer ce livre avec plaisir. On voit qu'il
nce, qu'il s'intéresse aux discours, aux raisonne-
émotions de ces petits hommes. Certes il n'a pas
en n'est plus amusant que de suivre les progrès
ence humaine, de saisir sur le fait la nature hu-
s qu'elle n'a pas été faussée par les conventions
les hypocrisies de toutes sortes.
itres sur les sentiments, la volonté, l'attention,
n, le raisonnement, la généralisation sont fort
Nous n'en dirons pas autant du chapitre relatif
est écourté. L'excuse de M. Perez est que de
tions psychologiques afférentes à l'enfance,
de plus difficile et de plus obscure encore que
gine du langage.

l d'hygiène industrielle (2), que M. le docteur Henri
t de publier, n'a pas seulement le mérite de réu-
s prescriptions les plus habituelles des conseils
t de salubrité relatives aux établissements insa-
mmodes et dangereux, mais il présente encore
nté de montrer clairement et complètement aux
s services qu'ils peuvent rendre dans le milieu
L'influence que les professions insalubres, et
rrait-on dire, toutes les professions manuelles,
la santé de ceux qui doivent y gagner leur pain
st aussi vieille et aussi connue que l'industrie
mais, si l'on n'a jamais manqué de faire appel
s pour guérir les ouvriers tombés malades, il n'y
ongtemps qu'on se préoccupe de les consulter pré-
en quelque sorte, afin de déterminer la salubrité
où ces maladies se produisent et pour désigner
ons à prendre afin d'éviter l'infection de l'atmo-
ateliers et de prévenir les accidents auxquels
ommunément l'usage des machines. Certes, ce
tient pas exclusivement au médecin, et l'ingé-
itecte sont appelés à le remplir; cependant on
voudra bien admettre, en lisant les descriptions si complètes et si précises que M. le docteur Napias consacre aux maladies professionnelles, à celles, par exemple, qui sont dues en si grand nombre aux *grands poisons industriels,* le plomb, l'arsenic, le mercure, le phosphore, le sulfure de carbone, le cuivre, on voudra bien admettre, disons-nous, la compétence toute particulière du pathologiste en pareille matière. Ou plutôt on ne saurait refuser de reconnaître combien il est nécessaire d'ouvrir toutes grandes les portes des ateliers et des usines aux investigations de tous ceux qui possèdent les « compétences techniques nécessaires », dont la réunion éclaire et autorise les prescriptions de l'hygiène.

Le livre de M. Napias est donc d'une grande actualité, et ce n'est pas là son moindre mérite. Très au courant de la science et des transformations de l'industrie, il est écrit avec un esprit de tolérance et une émotion que la grandeur du but commandait sans doute, mais qu'il faut signaler comme un progrès et un charme de plus sur les sèches nomenclatures des ouvrages analogues jusqu'ici parus. La salubrité intérieure et extérieure du milieu du travail, même dans ses plus grands détails, qu'il s'agisse, par exemple, des dégagements ou des matériaux employés à la construction de l'atelier, du milieu souterrain ou des machines, y est étudiée avec soin ; les divers dangers de la matière mise en œuvre y sont longuement signalés; et, enfin, le législateur, le magistrat, comme tous ceux qui y sont plus directement encore intéressés, peuvent y trouver des enseignements et aussi des encouragements, soit dans un relevé très complet des documents relatifs à la législation des établissements et des ouvriers industriels, soit dans un résumé très précis des prescriptions les plus habituelles formulées par les conseils d'hygiène aux établissements classés.

C'est aussi d'un milieu professionnel que se préoccupe M. le docteur Layet dans « l'étude de la vie des campagnards en Europe », qui forme le sous-titre de son livre intitulé *Hygiène et maladies des paysans* (1), mais d'un milieu ordinairement salubre en lui-même, et dans lequel, pour la plus grande part, l'homme est le plus souvent comme son propre maître. Si les principales causes qui déterminent ou maintiennent, par exemple, le méphitisme des terrains palustres sont au-dessus de ses forces individuelles, quoiqu'elles puissent bien souvent être vaincues par des efforts associés, la majorité des maux dont le paysan se fait comme une habitude ne sont pas au-dessus de sa persévérance, pour peu qu'elle soit dirigée dans ce sens. La salubrité de l'habitation rurale et de ses alentours, le choix judicieux d'un régime alimentaire suffisamment réparateur, la bonne qualité des boissons, la propreté des vêtements, l'hygiène corporelle, etc., toutes ces conditions si essentielles à la santé n'y sont-elles pas susceptibles d'innovations et d'améliorations faciles. Aussi M. Layet conclut-il, dans son remarquable ouvrage, par
rer ce que doit être l'éducation du paysan et aussi ce
-it attendre d'une organisation suffisante de

hologie de l'enfant, 1 vol. in-8°. — Paris,
. Masson, éditeur.

, éditeur.

l'assistance dans les campagnes de l'homme malade et de la préservation de l'homme sain.

C'est qu'aussi aucune profession n'importe davantage à la vitalité et à la prospérité d'un pays ; les paysans, on l'a dit, sont comme les racines de l'arbre national ; ils forment, suivant les contrées, le double, le triple, le quadruple et jusqu'au décuple de la population indigène. Or le paysan, suivant la remarque consignée dans la préface de M. Dechambre, non seulement est astreint à des travaux spéciaux où il rencontre à la fois des causes de maladie et des conditions de bonne santé, non seulement, dans ces travaux mêmes, il est des opérations particulières qui ont chacune leur influence sur l'économie, mais encore sa routine s'accommode trop souvent de conditions d'existence manifestement nuisibles. Et cependant que d'améliorations survenues depuis quelques années dans l'ordre social : l'émancipation (si incomplète encore dans certains pays) des travailleurs de la terre, des salaires plus équitables, le droit de propriété de plus en plus étendu et facilité, l'instruction professionnelle et surtout l'éducation générale ! Le courant qui tend à éloigner les habitants des campagnes tendra-t-il enfin à les y ramener ? Des livres comme celui de M. Layet feront beaucoup dans cette voie salutaire ; nul guide ne saurait, en effet, être mieux choisi pour reconnaître toute la gravité de cette dépopulation des campagnes, dont M. Charles Richet montrait avec tant de force et de franchise les désastreuses conséquences dans ses récentes études parues dans la *Revue des deux mondes*. Nul guide ne permet mieux aussi d'en distinguer les causes et de rappeler tout ce que la vie à la campagne peut offrir de ressources et de contrepoids, pour ainsi dire, aux dangers des agglomérations urbaines.

Le capitaine Jourdy vient de faire paraître un *Guide populaire d'éducation patriotique et militaire* (1), dont il a pris le canevas dans un programme imposé par le ministre de la guerre pour une sorte de catéchisme du soldat français.

Au lieu de procéder par questions et réponses, il a mis en récits et en discours les notions de tactique, de devoirs civiques, de sociologie, de vertus militaires, etc., dont le développement était exigé par la nature du sujet et les indications officielles.

On sait les inconvénients du genre : on tombe en pleine convention. Jean, le fils du charpentier, détaille toutes les parties du fusil et en explique le fonctionnement, avec une netteté et une sûreté qui étonnent un peu. Il expose les principes de la tactique moderne, discute la raison d'être de l'ordre dispersé avec une éloquence dont peu d'anciens sous-officiers sont capables.

Parlant du combat en tirailleurs, il dit fort brillamment : « C'est là que tout homme donne la mesure véritable de sa valeur, car, s'il ne cesse d'être commandé à distance de manière à avoir à se régler sur la marche générale, il n'a d'autre guide dans son action personnelle que sa c c'est en elle qu'il doit trouver le mépris du dang usage de ses facultés et l'ardeur guerrière. Le b mée, couvrent la voix et la vue de ses chefs; le troupe dont il fait partie et le succès de la lutte s à sa vaillance et à son honneur! » Voilà bien l gage. Au surplus, Jean trouve à qui parler : le m rant du village de Ruptville est, lui aussi, un gra pour qui ni la stratégie ni la tactique n'ont de m

Hélas ! c'est bien là un travers commun en ce de serins se croient des aigles, que de sous-offi montreraient à des généraux !

Le genre admis, on ne peut refuser à cette bro rie et compacte les qualités requises par le sujet viennent à la fin que se propose l'auteur. Notions exactes, instruction civique saine, enseignement les origines nationales, les races et le territoire, s lisation, la fortification, l'artillerie, tout y est d éclairer le lecteur sur ce qu'il doit à son pays et rer au métier militaire.

(1) ***Le Patriotisme à l'école***, **par E. Jourdy, capitaine d'artillerie (publication de la *Bibliothèque utile*). Paris, Germer Baillière, 1882. Prix : 60 centimes.**

ACADÉMIE DES SCIENCES DE I

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE 1882.

Mathématiques. — M. *Em. Barbier* : Descriptio caèdre régulier complet.

Mécanique. — M. *H. Résal*, dans une note sur u de principe qui se rapporte à la théorie du choc parfaitement élastiques, croit, jusqu'à nouvel ord peut établir l'équation relative à la nature de deux quants de forme quelconque, quelle que soit la m le choc a lieu, en exprimant que la perte de fo compose de deux termes, l'un proportionnel à la due aux vitesses perdues, représentant le double moléculaire intérieur produit, et l'autre égal a travail du frottement.

Astronomie. — *S. M. l'empereur du Brésil* : O d'une comète à Rio-de-Janeiro.

— MM. *Thollon* et *Gouy* : Sur une comète Nice.

— M. *G. Flammarion* : Communication de div ches relatives à la nouvelle comète.

— M. *W. de Fonvielle* : Note sur une observ grande comète de 1882, vue en ballon.

(Voyez : *la Comète de septembre* 1882, p. 472.)

Zoologie. — MM. *Kowalewski* et *A.-F. Marion*, étudié le développement des alcyonaires, ont reco dans toutes ses phases la segmentation des ovu par le *Clavularia crassa*, mode de développement été observé jusqu'ici qu'incomplètement.

— M. *Et. Jourdan*, étudiant la structure histo tube digestif de l'*Holothuria tubulosa*, a t longueur de l'intestin, trois couches fo

ns : un revêtement cellulaire externe ou péri-
unique fibromusculaire, et enfin une couche
erne.

gique. — Mme *Madeleine Brès* profite de la pré-
x femmes galibis au Jardin d'acclimatation,
nalyse de leur lait. Ces deux jeunes femmes sont
la première allaite son sixième enfant, âgé de
, deuxième, son septième, âgé de deux ans et
ion est complète.

	Lait de 3 mois.	Lait de 2 ans.
	—	—
ique à 20°.	1029,4	1027,85
. . . .	34,70	51,96
uminoïdes (caséine, etc.).	9,54	13,12
. . . .	74,78	77,70
. . . .	1,93	1,62
s en totalité	120,08	144,80
au kilogramme de lait.		

iera que ces laits sont riches en beurre et en
'ils sont au contraire extrêmement pauvres en
tières albuminoïdes.

expérimentale. — M. *Brown-Sequard* a remar-
avoir ouvert l'arrière-bouche, chez des chiens,
des cobayes, de manière à avoir sous les yeux
bord supérieur du larynx et la glotte, et faisant
parties un courant très rapide d'acide carbo-
ive, après un temps variant entre 15 secondes
, que la sensibilité exquise de la muqueuse la-
mplètement perdue pendant 2 à 8 minutes, pen-
s il est possible d'introduire un tube sans aucun
éflexe. Les animaux ont survécu naturellement
tion et à ces expériences, sans aucun mauvais
général, dépendant de l'acide carbonique ou de
écanique du larynx ou de la trachée.
Sequard n'examine pas aujourd'hui les particu-
recherches et leurs applications à la thérapeu-
est utile de faire chez l'homme des expériences
positivement l'inocuité de l'entrée par la bouche
es d'une certaine quantité d'acide carbonique.
ces que le savant professeur du Collège de France
lui-même en 1871 lui ont montré que, à part la
t les vertiges, etc., l'acide carbonique peut être
arrière-bouche sans produire d'effets dangereux.
tile de reprendre ces études au point de vue spé-
sthésie du larynx par l'acide carbonique et nous
remerciements à M. Brown-Sequard de vouloir
reprendre.

blique. — M. *J.-D. Tholozan*, après avoir étudié
losions de la peste dans le Kurdestan pendant
s, rejette la théorie qui admettait que les diffé-
pestilentiels procédaient tous, par voie de trans-
n foyer unique et primitif, car, dans aucune des
auxquelles il fait allusion, la transmission à grande
pu être démontrée et tout s'accorde, au con-
nser qu'aucune contamination de ce genre
ire, à l'indépendance
bservés de nos jour

dance de la maladie à se propager au dehors d'un petit nombre de localités et sur la durée limitée de ces épidémies, même dans leur forme la plus grave.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaire des principaux recueils de mémoires originaux.

The Journal of the Anthropological Institute. — *Everard Thurn* : Animisme des Indiens de la Guyane anglaise. — *Pitt-Rivers* : Formation de cailloux stratifiés dans la vallée du Nil, près de Thèbes. — *Tylor* : Relations de la civilisation britannique avec les civilisations de l'Asie. — *Lorimer Fison* : Habitants des îles Fidgi et leur littérature. — *Bedoé* : Taille des Hongrois. — *Walhouse* : Sacrifices de femmes dans l'Inde. — *Bertin* : Demeures primitives des Sémites. — *Madge* : Tumuli et fosses mortuaires près de Copiapo (Chili). — *Everard Thurn* : Amas de pierres dans la Guyane anglaise. — *Kinahan* : Sépulcres à Rathdown (Wicklow). — *Pitt Rivers* : Cavernes au cap Flamboraugh (Yorkshire). — *Mortimer* : Découverte de six anciennes habitations dans le Yorkshire.

— Studies from biological laboratory (t. II, n° 3). — *Martin* et *Sedgwick* : Pression artérielle et caractères de la pulsation dans les artères coronaires. — *Donaldson* et *Warfield* : Influence de la digitaline sur le travail effectué par le cœur de la *Pseudemys rugosa* (Shair). — *Wilson* : Une nouvelle forme de pilidium. — *Sewall* : Effets polarisateurs des courants d'induction sur les nerfs. — *Schimper* : Recherches sur l'accroissement des grains d'amidon. — *Howell* et *Donaldson* : Forme de la pulsation et pression artérielle chez les chiens avec perméabilité du canal artériel. — *Sedgwick* : Influence de la température sur le pouvoir réflexe de la moelle chez la grenouille.

— Archives de neurologie, *Revue des maladies mentales et nerveuses* (n° 10, juillet 1882). — *Delasiauve* : Classification des folies; discussion à propos des prétendues monomanies religieuses. — *Pitres* : Note sur l'état des forces chez les hémiplégiques. — *Marie* : Note sur l'état de la pupille chez les épileptiques, en dehors des attaques. — *Bourneville* et *Wuillamié* : Notes et observations sur la microcéphalie. — *Féré* : Note sur un cas d'hémiplégie, avec paraplégie spasmodique.

— Revue d'anthropologie (n° 3, juillet 1882). — *Paul Topinard* : La mensuration de la capacité du crâne, d'après les registres de Broca. — *Camille Sabatier* : Essai sur l'origine, l'évolution et les conditions actuelles des Berbers sédentaires. — *Philippe Salmon* : Contribution aux études de classification paléo-ethnologique de l'âge des instruments bruts. — *Guillaume Lejean* : Les populations de la péninsule des Balkans. — *C. Arbo* : La première découverte d'ossements humains de l'âge de la pierre, en Norvège.

— Journal de pharmacie et de chimie (3e année, 5e série, juillet 1882). — *Berthelot* : Recherches sur l'absorption des gaz par le platine. — *Béchamp* : Rapport de M. Dumas sur le mémoire relatif aux matières albuminoïdes. — *P. Bert* et *P. Regnard* : Action de l'eau oxygénée sur les matières organiques et les fermentations. — *Isodore Corne* : Sur la phosphorescence et l'oxydation du phosphore. — *H. Byasson* : Dosage des substances azotées de l'urine. — *P. Carles* : Des jaunes d'œuf.

— Archives des sciences physiques et naturelles (t. VIII, juillet 1882, n° 7). — *J.-L. Soret* et *Ed. Sarasin* : Sur la polarisation rotatoire du quartz. — *J.-B. Schnetzler* : De la diffusion des bactéries. — *E. Renevier* : Classification pétrogénique, soit groupement des roches d'après leur mode de formation, adoptée pour l'enseignement académique et pour le musée de Lausanne. — *G. Lunge* : Décomposition du sulfure de calcium par le chlorure de calcium.

— Annales agronomiques (t. VIII, juillet 1882, n° 2). — *F. Masure* : Évaporation de l'eau dans les terres arables. — *Dugast* : Composition des différentes variétés de choux fourrage. — *Capus* : Notes agronomiques sur l'Asie centrale.

— Archives générales de médecine (août 1882). — *E. Quinquaud* et *Brany* : Étude sur l'hémoglobine. — *Raymond* et *A. Brodeur* : Contribution à l'étude de la carcinose miliaire aiguë primitive générali-. — *Guermonprey* : Étude sur la dépression du crâne pendant la

seconde enfance. — *P. Spillman* et *J. Schmitt :* Contribution à l'étude des tumeurs du quatrième ventricule.

— Journal des économistes (août 1882). — *Mathieu Bodet :* Réforme de la législation sur les sociétés par actions. — *G. de Molinari :* L'évolution politique du XIXe siècle; les gouvernements modernes; la monarchie constitutionnelle. — *Ad. F. de Fontpertuis :* La naissance et les développements de l'industrie et du commerce britannique. — *Kouxel :* Revue des principales publications économiques en langue française.

CHRONIQUE

Exposition d'électricité de Munich. — Cette exposition s'est ouverte le 16 septembre dernier avec une certaine solennité, sous la présidence du duc Charles-Théodore de Bavière. Elle est partagée en douze groupes qui sont : Groupe I : *Machines électrodynamiques, accumulateurs, câbles.* — Groupe II : *Appareils historiques, instruments pour la science et l'enseignement.* — Groupe III : *Moteurs, mesures du travail.* — Groupe IV : *Photométrie.* — Groupe V : *Appareils télégraphiques.* — Groupe VI : *Téléphonie.* — Groupe VII : *Avertisseurs d'incendie, horlogerie électrique.* — Groupe VIII : *Applications aux chemins de fer et à l'art de la guerre.* — Groupe IX : *Piles, métallurgie, électrochimie.* — Groupe X : *Électrothérapie.* — Groupe XI : *Classification artistique des éclairages électriques.* — Groupe XII : *Applications à l'agriculture.* — Pour les recherches, un plan complet d'expériences a été élaboré; les préparatifs ont été poussés avec tant d'activité par le docteur Kittler, *privat docent,* que les déterminations électriques pourront commencer dès les premiers jours.

La grande part revient, comme de juste, à l'élément allemand dans la composition des comités et des exposants. Les Français et les Anglais paraissent en petit nombre. Néanmoins, pour notre pays, la Compagnie des chemins de fer du Nord et la Société de l'éclairage Edison ont de belles expositions. Tout un matériel a été mis à la disposition de M. Marcel Deprez pour ses expériences sur la transmission de la force à distance.

— La lampe a arc Abdank. — « Encore une étoile qui tombe dans mon assiette! » disait dans je ne sais quelle féerie le roi Kaperdulaboula. Les lampes à arc sont aujourd'hui plus nombreuses que les étoiles, et en voilà encore une nouvelle, recommandée par M. Preece à l'Association britannique. L'originalité de l'appareil de M. Abdank consiste d'abord en ce que le régulateur automatique est séparé de la lampe, ensuite en ce que ce régulateur qui comprend *une balance* et un *coupe-circuit,* fait descendre le charbon par degrés insensibles. Ce mode de régulation a l'avantage, dit M. Preece, d'être imperceptible à la vue; de ne point affecter le courant principal; d'empêcher toute brusque variation du courant principal d'agir à proximité des charbons. *Amen.*

— Usage du microscope pour estimer la valeur des matériaux. — M. Grimshau a montré, dans une conférence récente du *Franklin Institute,* que le microscope peut être très utile pour déterminer la valeur des matériaux. — A l'appui de son dire, il a produit des photographies des débris d'un pont, des fragments de cuivre de diverses qualités, etc., et, par des expériences directes, il a prouvé l'exactitude des indications du microscope.

— Conférence de Hæckel sur Darwin, Gœthe et Lamarck. — Le célèbre physiologiste a fait, à Eisenach, au congrès des savants et des naturalistes allemands une conférence sur Darwin, Gœthe et Lamarck. Nous en donnerons prochainement la traduction complète; mais nous pouvons, dès à présent, détacher cette phrase : « Il faut, dit Hæckel, pour réparer une grande injustice, placer le grand Français Lamarck à côté du grand Anglais Darwin et du grand Allemand Gœthe. Chacune des trois nations les plus civilisées a fourni, au commencement de ce siècle, un génie du premier ordre pour exposer le concept fondamental du développement monistique du monde. »

— Nouvelle machine dynamo-électrique de sir W. Thomson et M. Ferranti. — La nouvelle machine consiste simplement en un anneau de cuivre ondulé ou en forme de gril, tournant entre deux électro-aimants. Elle ne contient point de commutateur et le prix en est très peu élevé. Les électro-aimants sont actionnés par une source séparée.

— Le papier d'ananas. — D'après le *Chambers's J*
de l'ananas, sauvage ou cultivé, surpasse en solidité,
éclat, la fibre du lin. Elle trouverait facilement son a
la fabrication des tissus de toutes sortes et du papier
vont tous les jours en se multipliant. Il y a quelque t
ricain a fait un voyage de plus de deux mille milles da
papier qu'il avait construit lui-même à New-York. Le
l'embarcation était de cinquante-huit livres.

L'ananas ne peut pousser qu'en serre chaude en Eur
l'Inde, dans l'Amérique du Sud, au Mexique, aux îles
croît en pleine terre. La grande dimension de ses feui
fibre une grande longueur, ce qui est très avantageux p
cette fibre est très résistante, on en peut faire des fi
des lignes. De plus, elle est inaltérable dans l'eau. L'
ticle considère comme certaine l'adoption de la fibre d
matière textile et engage ses compatriotes à porter
spéciale à cette nouvelle branche de l'industrie des ti
Voilà les tisseurs français également prévenus.

— La constante solaire; eau bouillant sous l'inf
du soleil. — Le professeur Langley a résumé les résu
riences qu'il a faites au mont Whitney pour détermi
de chaleur que le soleil envoie à la terre, en termes s
constante solaire.

Le mont Whitney, dans la Californie méridionale, a
parce qu'il réunit les avantages d'une grande hauteu
sphère très sèche et d'un isolement complet au milieu

M. Langley estime la constante solaire à une valeur
2,6 et 3 calories, ce qui veut dire que la radiation
l'absorption par l'atmosphère terrestre, tombant norm
dant une minute, sur une surface d'un centimètre
de 2,6 à 3 degrés centigrades la température d'un
Cette constante serait plus grande que celle trouvée
et Violle dans leurs déterminations les plus récentes.

Au sommet du Whitney, un vase en cuivre noirci,
verre à vitre, a pu être échauffé directement par le so
de la température de l'eau bouillante.

— L'instruction en France jugée par un Anglais. —
glaise « pour l'encouragement des sciences sociales »
brer à Nottingham, dit l'*Indépendance belge,* le vi
anniversaire de sa fondation. Un député à la Chambre
M. Woodall, a communiqué à ses collègues du congr
sions qu'il a rapportées d'un récent voyage sur le con
fait en qualité de membre de la commission royale
publique.

Voici ces impressions en ce qui concerne la Fran
d'enseigne », qui s'est emparée du gouvernement
M. Woodall n'a trouvé de comparable que la « soif d'ap
se manifeste par les gouvernés. Un détail curieux rele
L'étranger qui visite l'École professionnelle de Rou
au milieu des objets qui constituent l'outillage de l'ens
casque prussien. Et s'il demande une explication, o
que cette relique de l'invasion a pour mission de rapp
tion que la France s'est attirée pour s'être laissée ba
magne sur le domaine de l'instruction.

— Encore la blessure du président Garfield. — M.
devant la Société physiologique de Kiel, une lectur
ment de la blessure de l'infortuné président Garfield
laquelle le professeur a soutenu des propositions asse
Suivant lui, c'est un préjugé populaire de croire que,
sure d'arme à feu, c'est la balle qui crée le danger,
cipale préoccupation du chirurgien doit être de l'extrai

Le professeur Esmarch affirme que la plupart des a
daires proviennent plutôt de l'introduction, dans la pl
et des instruments de sondage. Suivant lui, si l'on
acharné à l'extraction de la balle et si l'on s'était cont
tement antiseptique, le malheureux Garfield serait en

— Moyens de calmer les vagues avec de l'huile.
sais plus quel roman de Jules Verne, le capitaine G
ses lieutenants fait jeter à la mer un tonneau d'huile,
se calme. La réalité du fait a été confirmée par des e
importantes de M. Shields, dans le port de Peterhead (
d'après *les Mondes,* l'explication qu'en donne M. V
brugghe.

La cause probable du mouvement des vagues de

superposition d'une infinité de « rides » infini-
rtant chacune une accélération très faible, mais
t créer une vitesse considérable.
un corps gras, lubréfiant, fait glisser les petites
la superposition.

…ie en chemin de fer et en ballon. — M. Caudèze, …émie de Belgique, a réussi à faire des photogra… …n train rapide ou même en ballon. Il obtient ce … d'un obturateur très rapide, et de plaques dispo… …uves instantanées. Le ballon est, de tous les véhi… …proprié à cette destination nouvelle, en raison de …ations. Avis aux cartographes.

…éopathique anglais. — La réunion annuelle des …ais a eu lieu à Édimbourg, le 7 septembre. L'assis… …le praticiens homéopathes et de leurs adhérents, … Le président du congrès, docteur Drury, ouvrit la …ours où il traita du progrès de la science et de la … actuelle vers les principes de l'homéopathie. Après … votés au président par l'auditoire, on entendit la …rs mémoires. Celui du docteur Blackey, de Man… …fluence des quantités infinitésimales comme agent … lu docteur Wolaston sur « un cas intéressant et …hrite aiguë » et du docteur Bulcher sur « la pério… …maladies et sur leur traitement par l'homéopathie » …le discussion. Le congrès se sépara après avoir …plication des matériaux faits par le corps homéo… …épondre aux exigences des savants aussi bien que … porter la mention qu'elle paraissait sous les aus… …té de Hahnemann. On se donna rendez-vous à la … l mardi de septembre 1883, à Matlock.

…le photo-électrique. — Voici, d'après *les Mondes*, …imaginée par M. Saur, et qui donne un courant …lumière. Elle consiste en un vase de verre carré, …on de 15 parties de sel marin et 7 parties de sul… …s 100 parties d'eau. Un vase poreux, rempli de …é dans la solution. Une des électrodes, en pla… …ans le mercure; l'autre, en sulfure d'argent, trempe …uline. Le tout est placé dans une boîte à l'abri de … place un galvanomètre dans le circuit, on peut … la lumière. Un nuage qui passe sur le soleil influe … La théorie de cette pile s'explique par l'action du …bichlorure de cuivre formé par le mélange de sel …ate. Le protochlorure de cuivre réduit le sulfure …ette réduction exige l'intervention de la lumière …mine la production du courant photo-électrique.

…villes de France. — D'après le recensement de 1881, …m des villes de France ayant plus de 100 000 habi-

…	2 269 023
…	376 613
…	360 099
…	221 305
…	178 144
…	140 289
…	124 319
…ienne	123 813
…	105 906
…	105 867
Total	4 005 381

…net de se rendre compte de l'importance colossale …aris a prise, puisque la capitale de la France com… …abitants que les seize plus grandes villes de France, … les villes dont les noms précèdent, les villes sui-

…	93 823
…	91 757
…	74 170
…	73 225
…	70 103
…	68 049
…	66 279

…, une population totale de 2 273 654 habitants, … de Paris.

Depuis le recensement de 1876, en cinq ans, jusqu'en 1881, toutes les villes de plus de 30 000 âmes ont vu croître leur population dans de grandes proportions. Il n'y a d'exception que pour Saint-Étienne qui a perdu 2206 habitants; Versailles, 1523, et Avignon, 351. Ajoutons les trois grands ports militaires, Brest, Cherbourg et Toulon, qui ont perdu : Brest, 718; Cherbourg, 1495, et Toulon, 406 habitants. Il y a là certainement autre chose qu'une simple coïncidence. Peut-être cette constatation d'une diminution aussi marquée dans la population de nos ports militaires tient-elle à ce qu'on a compté différemment les matelots inscrits et en service, en 1876 et en 1881. Quant à Saint-Étienne, on sait que l'industrie de cette ville est loin d'être en prospérité. Le transfert des pouvoirs publics à Paris explique la diminution de la population versaillaise; et les progrès du phylloxera rendent peut-être compte de la diminution, minime d'ailleurs, de la ville d'Avignon.

L'augmentation n'a pas été égale pour les différentes villes; soit la population en 1876 égale à 100, la population en 1881 était :

Pour Saint-Pierre-lès-Calais, de	130
Saint-Denis	126
Nice	124
Cette	123
Le Havre	114
Paris	114
Marseille	113
Rouen	101
Caen	101

La moyenne de l'augmentation pour les grandes villes de France est d'environ 110.

Il est très regrettable que la population agricole n'ait pas suivi un accroissement aussi rapide. L'immigration dans les villes a été considérable, de sorte que la population rurale de la France diminue constamment.

— **Communes de France.** — On compte en France 47 villes ayant plus de 30 000 âmes. Le surplus de la population se répartit donc entre 36 050 communes dont près de la moitié ont une population inférieure à 500 âmes.

On compte, en effet, 720 communes ayant une population inférieure à 100 habitants.

3 486	ayant une population de	101	à	200 habitants.
4 732	—	201	à	300 —
4 333	—	301	à	400 —
3 599	—	401	à	500 —
10 633	—	500	à	1 000 —
3 982	—	1 001	à	1 500 —
1 917	—	1 501	à	2 000 —
834	—	2 001	à	2 500 —
554	—	2 501	à	3 000 —
326	—	3 001	à	3 500 —
200	—	3 501	à	4 000 —
246	—	4 001	à	5 000 —
312	—	5 001	à	10 000 —
132	—	10 001	à	20 000 —
91	—	20 001	et	au-dessus.

— **Mouvement du port d'Anvers en 1881.** — Sur les 4111 navires jaugeant 2 938 481 tonneaux entrés à Anvers en 1881, 2963 navires jaugeant 2 423 194 tonneaux étaient à vapeur, et 1147 navires jaugeant 515 387 tonneaux étaient à voiles.

Le tonnage moyen des vapeurs a été de 881 tonneaux, et celui des voiliers de 449.

Il résulte d'un état, qui donne les arrivages par vapeur et voiliers de 1870 à 1881, que la navigation à vapeur tend à se substituer de plus en plus à la navigation à voiles.

La part du pavillon anglais dans ce mouvement maritime est de 2026 navires jaugeant 1 628 482 tonneaux. C'est plus de la moitié de l'ensemble de la navigation générale.

Le pavillon belge occupe le second rang avec 472 navires et 484 237 tonneaux.

Viennent ensuite les Pays-Bas avec 396 navires et 76 428 tonneaux.

La Suède et la Norvège, dont les … de bois constituent l'un des principaux éléments d… …t ensemble 342 navires et 173 209 ton…

L'Allemagne n'y figu… …nneaux.

La France occupe … ton-neaux. Ces chiffres … .

Le nombre des bâtiments provenant directement de France accuse, par contre, un accroissement assez notable. Il était de 178 navires en 1880 et s'élève à 206 en 1881, dont 26 sous pavillon belge et 180 sous pavillon étranger.

Sur 3954 bâtiments enregistrés à la sortie, 2839 étaient chargés et 1115 sur lest.

Des 4110 navires constatés à l'entrée, 7 jaugeaient 50 tonneaux, 215 jaugeaient de 51 à 100 tonneaux, 421 jaugeaient de 101 à 150 tonneaux, 217 jaugeaient de 151 à 200 tonneaux, 106 jaugeaient de 201 à 250 tonneaux, 3144 jaugeaient 251 tonneaux et au-dessus.

33 073 bateaux d'intérieur jaugeant 1 697 586 tonneaux, dont le nombre semble s'accroître d'année en année, ont en outre visité le port d'Anvers en 1881.

— L'Anis étoilé. — L'*anis étoilé* ou *badiane* est produit par un arbrisseau toujours vert, de la famille des magnoliacés, originaire de la Chine et de la Tartarie. On le trouve actuellement au Japon, dans les îles Philippines, et dans beaucoup d'autres localités ; il est haut de trois mètres ; son port ressemble beaucoup à celui du laurier ; son fruit est composé de six à douze coques ligneuses, réunies en étoiles, d'un brun ferrugineux, renfermant chacune une semence ovale, luisante, de couleur puce et contenant elle-même une amende blanche et oléagineuse. Tout le fruit et surtout le péricarpe a une odeur anisée très forte et une saveur chaude, sucrée et acidulée. Cette graine est transportée au Japon par les jonques chinoises ; la plus renommée est celle du Tshouen-Tchou-Fou.

La badiane est en grande vénération chez les Chinois, qui en mangent après leurs repas, en brûlent devant les pagodes, en font infuser avec la noix d'Arec pour boire en guise de thé, s'en servent en parfumerie et comme médicament. Au Japon, on le dépose sur les tombes des parents et l'on parfume avec elle les lieux saints. Non contents d'employer la graine de badiane, les Chinois font infuser la racine dans l'eau, y ajoutent de la racine de Genseng et boivent ce liquide pour réparer les forces et exciter le cerveau. On la mêle encore avec le thé, le café et d'autres boissons pour les rendre plus agréables. Les Indiens la font fermenter avec des plantes sucrées et après la fermentation, ils obtiennent par la distillation un alcool très aromatique.

On expédie en Europe l'anis étoilé en caisses carrées du poids d'un peu moins de 60 kilogrammes.

On découvrit, il y a soixante ans environ, près de Pensacola dans la Floride, une plante employée comme succédané de l'anis étoilé et qui pouvait résister à des froids rigoureux. Cette plante a été décrite par Ellis ; elle porte le nom d'anis des Florides ; on ne la trouve que dans les collections d'histoire naturelle.

(*Journ. de thérapeutique.*)

— L'exploitation de l'alfa en Algérie. — M. Alfred Renouard a fait dernièrement devant la Société de géographie de Lille une intéressante conférence sur l'exploitation de l'alfa, que nous résumons ici.

Alfa est le nom arabe passé dans le langage vulgaire de la *Stipa tenacissima* (L.) ou *Machrochloa tenacissima* (Kunth).

Cette plante se présente sous forme d'une touffe de feuilles aiguillées, plates, longues de 1 mètre à 1m,50, et étroites, dont les bords s'enroulent rapidement les unes sur les autres de façon à lui donner bientôt l'apparence des tiges du jonc. Elle se plaît particulièrement au soleil et dans les endroits qui manquent d'eau. Lorsqu'elle est en pleine maturité, elle est surmontée d'un épis jaunâtre et pointu. En Algérie, elle vient en profusion, dans le Sahara comme dans le Tell. Dans la seule région des hauts plateaux on estime à plus de 5 millions d'hectares la superficie des terrains uniquement recouverts d'alfa.

L'alfa croît spontanément sans culture, et on ne le replante jamais une fois arraché ; il faut donc, pour le perpétuer, en retirer les feuilles sans enlever la racine du sol. Les alfatiers, ouvriers préposés à l'arrachage de l'alfa, exercent sur les feuilles un effet de traction de bas en haut, progressivement accentué, et de cette façon, détachent celles-ci du collet qui les relie à la souche. Ces feuilles sont engainées à la base de la plante ; l'opération consiste donc à les déboîter. Comme elles blesseraient les mains des travailleurs, les alfatiers se munissent soit de gants en cuir souple, soit d'un petit bâtonnet en bois dur autour duquel ils enroulent l'extrémité de la plante.

L'alfa qui doit être exporté est presque toujours destiné à la fabrication du papier. Il est séché huit ou dix jours avant d'être emballé et perd par la dessiccation environ 40 pour 100 de son poids lorsqu'il est bien sec. On en fait à l'aide de la presse des balles comprimées de 160 à 170 kilog., que l'on enrobe d'une toile les transporter aisément.

C'est d'abord de l'Espagne qu'on a tiré l'alfa.

Les Anglais, qui font surtout usage de l'alfa, ne gérie que lorsque celui qu'ils prenaient en Espa En 1869, des agents de maisons anglaises vinren tout ce qui se trouva disponible, et à partir de tation de la colonie prit un grand développement zew et d'Oran 10 500 quintaux métriques en 18 90 000 en 1869, 370 000 en 1870.

En France, l'alfa exporté d'Algérie sert surtou Angleterre, au contraire, on l'utilise presque en cation du papier. Il suffit, pour en faire de la hacher, puis de le traiter pendant sept ou huit solution de soude caustique. La partie ligneuse blanchie par les décolorants ordinaires, mêlée quantité de pâte de chiffon ; elle fournit un papie pagnie *Lloyd's Weekly News Paper* est la prem l'alfa d'une façon presque exclusive dans cert glaises ; aujourd'hui les trois quarts des journa primés sur papier d'alfa. Depuis 1877, l'Algérie a ex dont 136926 en Angleterre, et 44592 en Espagne ; entre la France, le Portugal et la Belgique.

Le gérant : FÉ

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FI

Le ministre des travaux publics vient de de tableaux présentant la situation, à la fin mestre de 1882, des travaux extraordinai intérieure et maritime déclarés d'utilité pu

Le chiffre des dépenses effectuées pour dant le deuxième trimestre s'élève à 27 367 vait été que de 18 420 652 francs pour le p

Voici comment se répartissent les 27 367 sés du 1er avril au 30 juin : rivières, 7 372 9 10 203 571 francs ; ports maritimes, 9 791 40

Si l'on compare ces chiffres avec ceux de respondante de 1881, il y a diminution de 2 les rivières et de 128 499 francs pour les ca mentation de 1 264 500 francs pour les port au total, une augmentation de dépenses de

Les travaux qui ont absorbé les plus fort dant le deuxième trimestre de 1882 son l'amélioration entre Lyon et la mer, 1 824 9 à 26 932 880 francs les dépenses effectuée 30 juin 1882 ; sur la Seine, l'amélioratio Rouen, 3 623 930 francs, portant à 23 473 5 penses effectuées au 30 juin dernier.

A la même date, les dépenses atteig prolongement des quais de Rouen, sur 3 606 200 francs ; pour le pavage et l'élargis de la rive gauche, 210 208 francs ; pour la neuvième bassin à flot au Havre, 2 789 400 construction du canal de Tancarville, 810 l'agrandissement et l'amélioration du p 641 300 francs ; pour l'agrandissement et l port de Dieppe, 1 088 900 francs ; pour l'a l'amélioration du port de Saint-Valéry-en-C pour l'agrandissement et l'amélioration du 112 500 francs ; pour la construction d'un b Honfleur, 5 440 500 francs, et pour la constr trième bassin à flot dans le même port, 1

PARIS. — Impr. A. QUANTIN

VUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

— 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 16 14 OCTOBRE 1882

ISTOIRE DES SCIENCES

... du Mans et l'anatomie comparée.

... naturaliste du XVIe siècle, Pierre Belon du ... nous sommes un peu les disciples sans le ... été lu des savants. Ses ouvrages sur l'ana-...ique, l'agriculture, l'archéologie, sont presque ... à l'exception de Buffon et de Geoffroy Saint-...naturalistes ne le citent jamais. Le comprendra-... Lira-t-on son livre plein d'aperceptions pro-... *Nature des Oyseaux,* un des plus originaux qui ... duits au XVIe siècle ?

... première étude, je vais m'efforcer de montrer ...re de Belon contient de juste et de fécond sur ...lan. Longtemps avant Cuvier et Geoffroy Saint-...ton, Buffon, Herder et Vicq d'Azyr ont émis des ...ité de composition. Dans son livre *De l'optique,* 1704, s'exprime ainsi : « Une uniformité si mer-...s le système planétaire doit être nécessairement ...une l'effet du choix. Il en est de même de l'*uni-...arait dans le corps des animaux.* Car, en géné-...aux ont deux côtés, l'un droit et l'autre gauche, ... même manière, et, sur les deux côtés, deux ...errière, et deux bras ou deux jambes ou deux ...ant sur les épaules; et entre leurs épaules un ... par en bas à l'épine du dos avec une tête par-...y a deux oreilles, deux yeux, un nez, une bouche ..., dans une même situation. »

1753, Buffon proclame avec netteté le principe de l'unité de composition. C'est presque dès le début de ses travaux zoologiques que l'immortel auteur de l'*Histoire naturelle* a écrit le fragment suivant : « Si, dans l'immense variété que nous présentent tous les êtres animés qui peuplent l'univers, nous choisissons un animal, ou même le corps de l'homme pour servir de base à nos connaissances, et y rapporter, par la voie de la comparaison, les autres êtres organisés, nous trouverons que, quoique tous ces êtres existent solitairement, et que tous varient par des différences graduées à l'infini, il existe en même temps un dessein primitif et général qu'on pourrait suivre très longtemps, et dont les dégradations sont bien plus lentes que celles des figures et des autres rapports apparents; car, sans parler des organes de la digestion, de la circulation et de la génération qui appartiennent à tous les animaux, et sans lesquels l'animal cesserait d'être animal et ne pourrait ni subsister ni se reproduire, il y a, dans les parties qui contribuent le plus à la variété de la forme extérieure, une prodigieuse ressemblance qui nous rappelle nécessairement l'idée d'un premier dessein sur lequel tout semble avoir été conçu : le corps du cheval, par exemple, qui, du premier coup d'œil, paraît si différent du corps de l'homme, lorsqu'on vient à le comparer en détail et par parties, au lieu de surprendre par la différence, n'étonne plus que par la ressemblance singulière et presque complète qu'on y trouve. » Dans les considérations générales qu'il a placées à la tête de l'histoire des singes, Buffon revient, et presque dans les mêmes termes, sur ce grand tableau des ressemblances dans lequel l'univers vivant se présente comme ne faisant qu'une même famille. En 1796, Geoffroy Saint-Hilaire, au début de ses travaux, s'élève à son tour à la conception de la même idée; il la ...clame avec enthousiasme dans son mémoire sur les ...anes : « Une vérité constante pour l'homme qui a ...n grand nombre de productions du globe, c'est qu'il ...ntes leurs parties une grande harmonie et des

...ait en 1517, dans un des ham... ...meau de la Soultière, dépen...

rapports nécessaires ; c'est qu'il semble que la nature s'est renfermée dans de certaines limites et n'a formé tous les êtres vivants que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires. Si nous considérons particulièrement une classe d'animaux, c'est là surtout que son plan nous paraîtra évident : nous trouverons que les formes diverses sous lesquelles elle s'est plu à faire exister chaque espèce dérivent toutes les unes des autres ; il lui suffit de changer quelques-unes des proportions des organes pour les rendre propres à de nouvelles fonctions, ou pour en étendre ou restreindre les usages. »

Ainsi l'idée de l'unité de composition existe très nette dans les passages que je viens de citer. Mais c'est la gloire de la pensée humaine de remonter plus haut dans le passé pour en retrouver le germe.

En 1555, Pierre Belon, du Mans, bien connu par ses voyages en Italie, en Grèce et en Orient, se révèle comme un observateur plein de sagacité et un penseur audacieux. Avec lui, c'est à la fois l'époque de la compilation qui finit et celle de l'observation qui commence. Il ajoute au trésor commun des connaissances plus de richesses que ses prédécesseurs depuis l'antiquité et tous ses contemporains à la fois. A la tête de son traité publié en 1555, Belon ose dresser le squelette d'un oiseau en face de celui de l'homme et désigner par des signes communs toutes les parties communes de l'un et de l'autre. Notre compatriote ouvre alors aux sciences naturelles une voie nouvelle en créant la méthode comparative. Le parallèle qu'il établit entre le squelette de l'homme et celui de l'oiseau est un trait de génie. Cette pensée d'une immense portée, d'une inconcevable audace pour une époque aussi reculée, lui assure l'honneur du premier essai tenté pour la démonstration de l'unité de composition organique. Loin de se contenter d'indications plus ou moins vagues et de recourir à des phrases susceptibles d'interprétations diverses, il emploie pour rendre sa pensée une méthode rigoureuse et précise à l'égal des méthodes usitées par la science actuelle. Avec une hardiesse que l'on ne saurait trop admirer à une époque si voisine encore de la renaissance des sciences, il indique l'analogie des pièces d squelettes de la manière la plus concise. Nous livr méditations des philosophes les deux figures de Be le titre (fig. 61 et 62).

Tel est le livre de Belon que les naturalistes ne s pas avoir compris dans ce qu'il a de vivant et de fé cependant, ces figures qui paraissent si simples, qu de génie n'a-t-il pas fallu pour les créer ! Soit qu'i « l'os du pongnet nommé *carpus* et l'os d'après le p nommé *metacarpium,* » soit qu'il cherche à démon l'os donné pour jambe aux oiseaux correspond à not il poursuit toujours l'idée féconde de l'unité de p déjà, se laissant guider par elle, il cherche avec téna rapports et des analogies. Le même esprit est plus e évidemment empreint dans son ouvrage sur l'anato poissons, et l'on peut dire, sans exagération, qu'il y a trois cents ans que les bases de l'anatomie comparée posées par le naturaliste manceau. Cette idée de l composition, pressentie pour la première fois par Be proclamée avec enthousiasme deux cent cinquante tard par notre illustre Geoffroy Saint-Hilaire. On c mémoire de ce savant sur l'aile de l'autruche, s sur les appendices des raies et des squales et la d tion de leur identité avec le corps caverneux d supérieurs ; son mémoire sur les poissons où il c pièces osseuses de leurs nageoires pectorales ave l'extrémité antérieure des autres animaux vert revenons à Belon. Dans son livre rempli d'idées et très riches de vérités sur le squelette, l'a et la voix des oiseaux, le célèbre anatomiste classe de vertébrés en deux groupes : 1° les P 2° les *Palmipèdes*. Or il est curieux de constater q vision établie, en 1555, par Belon est précisém Cuvier que nous retrouvons dans nos ouvrages élé « Les caractères dont on se sert pour diviser la c oiseaux en ordres, familles et genres, — dit M. A Milne-Edwards — sont tirés principalement de la c tion du bec et des pattes. Cuvier les divise comme six ordres. »

OISEAUX	Pieds sans membrane entre les doigts.	Bec recourbé	Ongles crochus	Ra
		Bec droit ou peu recourbé, ongles faibles.	3 doigts devant, 1 en arrière	Pa
			2 doigts devant, 2 derrière	Gri
	Pieds à membrane entre les doigts.	Palmures partielles	Jambes couvertes de plumes	Gall
			Jambes nues inférieurement	Éch
		Palmures entières		Pal

Le premier livre de Belon : *Des oyseaux de proie tant de jour que de nuict,* correspond exactement aux *Accipitres* de Linné, aux *Oiseaux de proie* de Cuvier et aux *Rapaces* des naturalistes modernes. Le deuxième livre : *Des oyseaux de rivière qui ont le pied plat et nagent sur les eaux,* contient les oiseaux du groupe des *Anseres* de Linné, c'est-à-dire les *Palmipèdes* de Cuvier. Le troisième livre : *Oyseaux de rivière qui ont le pied plat,* etc., correspond aux *Scolopaces* ou aux *Grallæ* de Linné et aux *Échassiers* de Cuvier. Si l bien jeter un coup d'œil sur notre tableau, qui pré six livres de l'ouvrage de Belon avec les noms des oiseaux que renferme chacun d'eux, on verra q trième livre du zoologiste manceau, qui corresp des *Gallinæ* de Linné, comprend l'autruche, paon, le coq, la poule, etc. En établissant l'r cés sous la dénomination de *Gallinæ,* [1]

Fig. 61 et 62.

...x n'ont dents ne leures, mais ont le bec tranchant, fort ou ...s ou moins, selon l'affaire qu'ils ont eu à mettre en pièces ce ...vent.

...s longs et estroicts un en chascun costé.

...omme la lunette ou fourchette n'est trouvé en aucun autre ...s mis en l'oyseau.

...tachées au coffre de l'estomach par devant, et aux six vertèbres ...r derrière.

...des hanches sont longs, car il n'y a aucunes vertèbres au-dessus ...

...croupion.

...soil.

... n'apparaissent gueres sinon qu'il soit bouilly.

... col et six au dos.

...males.

...

S. Les nœuds et articulations nommées Condili.

T. L'ælleron nommé Appendix, qui est proportion en l'ælle au lieu du poulce en la main.

T. L'os d'après le pongnet nommé Metacarpium.

V. L'extremité de l'ælleron qui est comme les doigts en nous.

V. Plusieurs os au bout de l'ælle, dont deux ont forme de navettes, l'un plus grand et l'autre plus petit, qui est en proportion à l'oyseau, côme en nous le creux de la main qu'on nomme en grec Thenar, et en latin Palma.

X. Les gros os des cuisses, un en chascun costé.

Y. Le gros os de la jambe.

Z. Le petit os de la jambe...

&. L'os donné ... respondant à nostre talon.

A A. Tout ... aussi les oyseaux ont quatre d... en proportion, côme le gros ...

B B.

C C.

D ... derrière.

indépendamment des Gallinacés proprement dits, les outardes et les autruches qui font partie aujourd'hui de l'ordre des *Échassiers*. Nous devons ajouter que le cinquième livre de Belon renferme des Gallinacés et des Passereaux; on trouve en effet, à côté du corbeau, de la pie, du loriot, etc., les pigeons que Linné avait associés aux Passereaux. Enfin, le sixième livre : *Des oyseaux qui hantent les hayes, buchettes, buyssons, espines et ronces,* renferme les Passereaux déodactyles ou Passereaux proprement dits.

DIVISION DES OYSEAUX PAR PIERRE BELON DU MANS.

Des oyseaux de proye, tant de jour que de nuict.	De jour.	Grand vautour cendré. — Moyen vautour, brun ou blanchastre. — Grand aigle royal. — Aigle noir. — Gerfault. — Orfraye. — Buse ou Busard. — Goiran ou Bondrée. — Autour. — Faucon. — Épervier. — Milan royal, Milan noir, etc.
	De nuict.	Grand-Duc, Moyen-Duc ou Hibou cornu. — Hibou sans cornes ou Chahuant. — Hulote, etc.
Oyseaux de rivière qui ont le pied plat et nagent sur les eaux.		Cygne. — Pélican. — Oye privée. — Oye sauvage. — Canards et Canes. — Cormoran. — Morillon. — Mouëtte cendrée. — Tadorne. — Plongeon. — Castagneux, etc.
Oyseaux de rivière qui ont le pied plat.		Grue. — Héron. — Pale-Poche et Cueiller. — Bihoreau. — Flament. — Ibis. — Cigogne. Barge. — Chevalier. — Vanneau. — Rasle. Bécassine. — Porphyrio, etc.
Oyseaux de campagne qui font leurs nids sur terre.		Autruche. — Paon. — Ostarde. — Œdicnème. — Francolin. — Coq. — Poule. — Faisan. — Perdrix. — Pluvier. — Tetrao. — Gelinote de bois. — Caille, etc.
Oyseaux qu'on trouve indifféremment en touts lieux.		Corbeau. — Chouca. — Jay. — Pie. — Huppe. — Loriot. — Perroquets. — Pics verds. — Torchepot. — Ramiers. — Turtrelle. — Pigeons. — Merles : bleu, blanc, de Brésil, noir. — Estourneau. — Mauvis. — Litorne, etc.
Oyseaux qui hantent les hayes, buchettes, buyssons, espines et ronces.		Rossignol. — Fauvettes : brune, rousse, etc. — Roytelet. — Rossignol de muraille. — Gorge-rouge. — Lavandière cendrée. — Bergeronnette jaulne. — Chardonneret. — Serin. — Linotte. — Traquet. — Moineaux. — Verdier. — Bruant. — Mésanges. — Pinson. — Grosbec. — Grimpreau. — Grande hirondelle. — Petite hirondelle. — Martinet, etc.

Nous donnons ici un tableau comparatif où chacun des ordres de Linné et de Cuvier est placé à côté du livre de Belon correspondant.

DIVISION DES OISEAUX PAR BELON.	CLASSIFICATION de LINNÉ.	CLASSIFICATION de CUVIER.
1° Oyseaux de proie tant de jour que de nuict.	Accipitres.	Oiseaux de proie.
2° Oyseaux qui ont le pied plat et nagent sur les eaux.	Anseres.	Palmipèdes.
3° Oyseaux qui ont le pied plat, etc.	Scolopaces ou Gralla·.	É
4° Oyseaux qui font leurs nids sur terre.	Gallinæ.	C
5° Oyseaux qu'on trouve indifféremment en touts lieux.	Gallinæ. — Passeres.	Gallinac
6° Oyseaux qui hantent les hayes, buchettes, buyssons, espines et ronces.	Passeres.	P.

On peut donc dire que depuis 1555, les gran la classification des oiseaux n'ont pas été ch Belon éclairci, divisé, subdivisé et profondéme les progrès de la science, mais bien peu perfec à l'ensemble des vues et de la méthode. C'est B appelé successivement Linné et Cuvier. La divi raliste manceau, en apparence primitive, fait p ressortir les traits qui, dans les classifications d Cuvier, ont moins de saillie et d'originalité. Di de préférer l'œuvre de Belon à l'œuvre de Cuv même qu'il nous est impossible de concevoir le térieuses par lesquelles l'esprit humain est a clamer dès le XVIe siècle l'idée de l'unité de co même comprendra-t-on difficilement le mérite le premier, a posé les bases de la classification et inventé, comme nous l'avons démontré, la n binaire. Ce qui, dans l'œuvre de Belon, est écr de l'intelligence d'un écolier, ces notions d'an parée qui paraissent tellement simples qu'on plus aucun mérite à les enseigner, quel effort t-il pas fallu pour les créer !

Tel est, dans ses traits essentiels, l'ouvrage de *Nature des oiseaux :* œuvre laborieuse, mais rable. Il nous reste maintenant à faire connaîtr *sur les poissons* (1), dont nous possédons trois é même année; *l'Histoire naturelle des estranges rins, avec la vraie peinture du Dauphin et plu de son espèce* (2); un ouvrage sur *les arbres co neux et toujours verts* (3); un traité sur l'agri lequel il donne la liste des arbres étrangers qu'il

(1) *De aquatilibus libri duo, cum iconibus ad viva giem quoad ejus fuerit potuit.* Paris, 1553. — « L *long nez* (*nasutuli*), dit M. Barthélemy Haureau, ne de signaler les lacunes qui se trouvaient dans le trai *les Poissons*. Il leur fit la plus modeste et la plus sag il reprit ce traité pour le rendre au public compl (Haureau, *Histoire littéraire du Maine*, t. III, p. 2[illegible])

(2) Paris, 1551).

(3) *De arboribus coniferis, resiniferis, ali terne fronde virentibus; Parisiis.* — G. C

imater en France (1). Belon est aussi remar-
ne botaniste que comme zoologiste. A notre com-
ient en effet l'honneur de l'invention de la no-
binaire (2). Nous parlerons plus tard de ses tra-
nant la géographie botanique de l'île de Crète,
inople, de la Thrace, de la Macédoine, des îles
Samos, de Rhodes, de l'Égypte, de la Palestine
ie. Pendant son voyage qui dura trois années
549), Belon recueillit un grand nombre d'obser-
éressantes à l'aide desquelles il put redresser
erreurs accréditées par les interprètes des an-
rs (3). Il observa le premier le laurier-cerise
ro-Cerasus) en Anatolie. Belon, dit M. Haureau,
e des arbres étrangers qu'il voulait acclimater
t invite le collège des médecins de Paris à fonder
ment pour l'éducation des plantes. Dans sa pro-
uvoye, près le Mans, René du Bellay avait déjà
s la direction de Belon, quelques-uns de ces
jardins, qui virent fleurir pour la première fois
et les pistachiers apportés par Belon, étaient
us beaux, les plus riches, non seulement de la
is encore de l'Allemagne et de l'Italie. On ignore
ut que c'est aux bienfaits de Belon et de du Bellay,
inces du Maine, de l'Anjou et de la Touraine ont
d'être les premières en France qui aient cul-
à fruits de toute espèce.
ouvrages de Belon nous montre que sa ca-
il dut être énorme. Son érudition égalait sa
nouard prétend que Belon ayant traduit en
aité de Dioscoride, reconnut l'insuffisance des
s et partit pour l'Orient, dans le dessein d'é-
comparer et de recueillir les plantes décrites par
Il avait fait aussi une version de l'histoire des
Théophraste qui a été perdue. Pour l'anatomie, la
l'agriculture et la médecine on trouve dans ses
gré de critique rare et presque toutes ses obser-
assent de beaucoup l'horizon de son époque.
périorité nous paraît attestée par l'oubli où ses
ent si longtemps après lui. Les travaux de pre-
les plus sévères, comme celui que nous venons
sont destinés à livrer à la science des résultats
nt en circulation que longtemps après, et, à vrai
atribuent le plus aux progrès de l'esprit humain.
ement ces ouvrages, n'étant susceptibles d'aucune application pratique et ne s'adressant qu'à une élite d'hommes instruits, ne sauraient avoir dans le public ni lecteurs ni approbateurs. Mais c'est une raison de plus pour que nous nous fassions les promoteurs des travaux pour lesquels le public n'a pas de récompense.

LOUIS CRIÉ.

---

onstrances sur le défaut du labour et culture des plantes, oissance d'icelles, contenant la manière d'affranchir et s arbres sauvages. Paris, 1558.

Belon et la nomenclature binaire, Louis Crié (*comptes cadémie des sciences*, août, 1882).

rvations de plusieurs singularitez et choses memora- en Grèce, Asie, Inde, Égypte, Arabie et autres pays digées en trois livres. Paris, 1553. « Il n'y a pas, jours, dit M. Haureau, un naturaliste qui ne parle avec *bservations de Belon;* il n'y a pas un géographe, pas un n'y puisse trouver d'utiles renseignements sur la topo- yes, les mœurs des pays divers explorés et décrits ageur.

GÉOGRAPHIE

L'Islande.

Reykjavick. — Les Geysers. — L'Hécla. — Les mines de soufre de Krisavic. Les Baers islandais. — Le poney et le chien d'Islande.

REYKJAVICK.

Le 8 août 1881, nous partions pour l'Islande. Cette île, perdue dans les mers du Nord, près du cercle polaire et du Groenland, nous semblait, en raison de son climat et de son isolement, un but intéressant d'excursion au double point de vue pittoresque et scientifique.

Après un arrêt de quelques jours à Édimbourg, nous arrivons, le 21, en vue des côtes d'Islande. Nous avons atteint dans la nuit la pointe sud de l'île, le cap Portland, célèbre par une arcade de rochers placée au milieu de la mer et incessamment battue par les flots.

La mer est devenue tranquille, calme comme un lac, bleue comme la Méditerranée ; le soleil brille dans un ciel pur. Mais l'Islande est encore enveloppée des brumes attachées à ses montagnes. Les nuages peu élevés au-dessus du niveau de la mer ne laissent apercevoir de la terre qu'une étroite bande d'un gris noirâtre, avec quelques taches d'un vert glauque, semblable à celui des algues récemment tirées du fond de la mer. Quelques instants après, le voile se déchire ; un pic couvert de neige resplendissant au soleil se montre par l'éclaircie : c'est le Torfa-Jokull. Puis le vent et le soleil purifient l'air. A l'ouest du premier piton paraît un nouveau cône neigeux moins élevé et un peu écrasé : c'est l'Hécla, le fameux volcan, dont le cratère émerge d'un glacier. Un panache blanc domine son sommet. Il est formé par les nuages. Depuis 1845, l'Hécla n'a pas eu d'éruption.

Tout autour du navire nagent et voltigent sans défiance des bandes d'oiseaux, mouettes, goélands, canards, hirondelles. Au loin nous voyons paraître deux petits flocons d'écume lancés par les évents d'une baleine, puis une énorme masse noire qui plonge aussitôt et disparaît.

Du côté de l'Islande, le spectacle change incessamment. A une grande distance derrière l'Hécla, on aperçoit sous forme d'une longue bande d'argent le Langs-Jokull, situé vers le centre de l'île ; plus près, sur le rivage, une large traînée rougeâtre : c'est une coulée de lave tombée du haut des falaises [illegible] u plus à l'ouest, une tache jaune [illegible] solfatares de Krisavic. Pa[illegible] iniques. Les récifs qui [illegible] ave. Quand le navire,

tournant la pointe ouest de l'île, double le cap de Reykones pour piquer droit au nord, l'immense cône d'argent qui s'élève au milieu des flots est encore un volcan, le Snœfells. Bientôt nous tournons à l'est, sans atteindre le Snœfells, et nous nous engageons dans le Faxafford, golfe allongé, ramifié, comme il s'en trouve partout en Islande, et nous avançons, entre deux rangées de montagnes aux crêtes irrégulières, vers Reykjavick, qu'un promontoire nous cache. Enfin nous passons entre deux petites îles, et nous nous arrêtons en face de la capitale de l'Islande, à côté de sept ou huit goélettes suédoises, norvégiennes ou danoises, d'une frégate et d'un aviso français, envoyés par le gouvernement de la République pour protéger les marins français qui viennent chaque année pêcher la morue dans ces parages.

La journée se termine par un splendide coucher de soleil. Ce n'est pas sans un vif étonnement qu'après les brumes de l'Écosse et les pluies de la traversée, nous constatons sur les côtes d'Islande une pureté de l'air tout à fait exceptionnelle; ni brume ni vapeur à l'horizon; des contours vifs et nets. Rien ne vient voiler les couleurs dont le soleil pare le ciel, la mer et les montagnes. Lorsque le soleil s'enfonça près du cône argenté du Snœfells, les collines rocheuses se colorèrent de teintes roses et violettes semblables à celles que nous avions vues dans les mêmes conditions sur les hauteurs qui environnent l'oasis de Biskra, dans le Sahara. Il y a, du reste, plus d'un rapprochement à faire entre les parties de l'Afrique brûlées par le soleil et celles de l'Islande désolées par la glace.

Le lendemain, nous traversons la rade dans une barque islandaise, pointue à ses deux bouts comme une pirogue, et nous débarquons sur une petite jetée en bois aboutissant dans une rue de Reykjavick.

Le port n'a ni quais ni bassins. Il est tel que la nature l'a creusé, bordé de rocs de laves et de sable volcanique. La main de l'homme y a élevé quatre ou cinq jetées en bois qui descendent vers la mer pour permettre le débarquement à toute heure de la marée. Quelques-uns de ces travaux sont affectés spécialement au service de particuliers, dont les magasins se dressent sur le bord de la mer. Parallèles au rivage, trois petites îles forment une digue naturelle. De hautes montagnes protègent le golfe contre le vent et font du port de Reykjavick un refuge excellent pour les navires.

Cet emplacement, du reste, fut choisi par les dieux eux-mêmes, si nous en croyons la légende. L'Islande ne fut habitée que vers 878. Avant cette époque, des marins irlandais l'avaient déjà visitée, sans s'y fixer. Des nobles norvégiens, qui voulaient se soustraire à la tyrannie de leur roi, ayant entendu parler d'une terre située à l'ouest, s'embarquèrent avec leurs dieux, leurs trésors, leurs familles et des corbeaux. Après quelques jours de traversée, un premier corbeau fut mis en liberté. Il s'éleva en l'air et prit la direction de la Norvège. Les émigrants continuèrent leur route vers l'ouest et lâchèrent un second corbeau, qui, après avoir tourné plusieurs fois dans les airs, s'abattit sur la barque, parce que la terre n'était pas en vue. Un troisième essai fut couronné de succès : le corbeau s'envola à tire d'aile vers l'Islande. Les Norvégiens, ayant suivi la direction p lui, ne tardèrent pas à arriver en vue de l'île. Alors l lança ses dieux dans la mer, en leur confiant le s choisir l'emplacement de son établissement futur. Le amena à Reykjavick.

Aujourd'hui, Reykjavick, capitale de l'Islande, com de 2000 âmes. Elle n'était, il y a vingt-cinq ans, qu'u gade de 700 à 800 habitants; maintenant elle a des ville sans avoir perdu sa couleur locale. Elle est bâ fois dans un petit vallon et sur les deux collines li entre un petit lac et le rivage de la mer. Dans la parti tout près du port, sont groupés les maisons et les m Derrière, sur le bord du lac, s'élèvent l'église et le p l'Althing (Chambre des communes et sénat), seuls en pierre que possède la ville.

Sur le versant de la colline, à gauche, appara lycée, la maison du gouverneur, la prison et un vent. Puis, sur les hauteurs, dans les faubourgs, po dire, les véritables habitations islandaises, petites nettes, basses, d'aspect misérable, au toit aigu co gazon.

Reykjavick est divisée en cinq ou six rues, dont importantes sont parallèles au rivage. Une place ca vaste se trouve devant l'église et l'Althing. Enfin rivière fait communiquer le lac avec la mer et sé en deux parties inégales.

Aussitôt débarqués, nous nous trouvons dans rues parallèles au rivage. C'est la rue des Toutes les constructions sont en bois peint de riées. Elles se composent d'une petite maison qui regarde la mer et de grands magasins. Devant des maisons, entre la rue et la mer, existe un en de barrières et dont le sol est recouvert de caillou ce sont des séchoirs à l'air libre, où l'on étale la m dant les belles journées. Au moment de notre pa soleil brillait, et les cailloux étaient couverts de po demi secs, dont il s'échappait une odeur, à côté de celle des sardines de nos côtes de Bretagne n'est qu' parfum.

En nous dirigeant vers l'église, nous traversons carrée, au milieu de laquelle s'élève la statue d'un célèbre né dans le pays. L'un des côtés du carré es par le palais de l'Althing, grande construction rect entre l'église et l'hôpital. Les autres côtés sont born poste, dont les affiches sont écrites en quatre l français, anglais, danois et islandais ; et par l'habit l'évêque protestant, à laquelle il ne convient pas de le nom de palais épiscopal. Quelques jardins, proté le vent de mer par les maisons, laissent voir une ma tation. Des groseilliers constituent le principal bustes. Derrière les vitres des maisons, on ap fleurs : des marguerites, des bourraches tournées vers la lumière, se collent au sonnières avides de grand air.

Chaque habitation a sur son to

orte le pavillon à l'arrière des navires, et il est
qu'à la moindre occasion les habitants hissent le
leur nationalité, un faucon blanc sur un fond
tre arrivée, on célébrait un enterrement, et tous
x étaient en berne; mais, dans la soirée, ils furent
haut du mât et la ville prit un aspect pavoisé,
jours de fête en France.

rcevons ensuite l'école de théologie d'où sortent
s protestants, deux imprimeries, une librairie,
abarets. Quelques pas encore, et nous sommes
pagne. Les maisons ressemblent à certaines ca-
antonniers bâties sur le bord de nos routes.
gues de 4 mètres sur 3, elles sont formées de
s en terre mêlée de pierre, surmontées d'un toit
on. Une porte ou une étroite lucarne s'ouvre sur
é de la construction. C'est la demeure des mal-
ne seule cabane leur suffit. Quand ils sont plus
première cabane s'en adjoint une seconde. Au-
petit enclos. Ces demeures ont un air de misère
e la vue des habitants attirés sur leur porte par
d'un étranger ne diminue point toujours. Hâtons-
ire cependant que souvent on est trompé, et qu'il
térieur de ces masures une sorte de confortable

le faubourg, on arrive vite dans la campagne.
la ville sont des sources d'eau chaude qui
remarquable. Elles servent à la fois de lavoir
tablissement de bains. On les emploie aussi pour
culinaires. La prairie dans laquelle elles se trou-
terrain tourbeux, élastique, sonore sous le pied,
de petites buttes, et couvert d'herbes courtes et
marche y est fort pénible; il faut sauter d'une
tre comme un équilibriste, ou suivre des sillons
fonds et tortueux, où les jambes s'embarrassent.
s-fonds marécageux, le sol des prairies se trans-
ne boue liquide dans laquelle le voyageur impru-
nfoncer et disparaître. Les petites buttes de terre
milieu de ces lacs de boue des îlots résistants
il faut se réfugier. On tire de ces marais une
be, qui est à peu près le seul combustible du

le il n'existe ni chemin de fer, ni diligences, ni
s seulement des sentiers praticables aux piétons et
rs. L'Islande ayant une grande surface (100 000 ki-
rrés) et peu d'habitants (72 000), les distances sont
tre les endroits habités. Près de Reykjavick, la
peut faire 8 heures de cheval avant de rencontrer
ion. A la longueur du trajet s'ajoute la difficulté
gnes à franchir, des marécages à traverser, des
asser à gué, car les ponts et chaussées d'Islande
rudimentaire. Il y a peut-être vingt-kilomètres
rrossables et deux ponts dans l'île entière. Pour
apidement les distances, ne pas s'embourber dans
ges et ne pas se mouiller dans les rivières, il faut
heval. La voiture est inconnue. Voyageurs [illegible]
es, mobilier, tout est transporté [illegible]

Les hommes ont des selles anglaises, et les femmes sont assises de côté sur une espèce de siège dont le dossier ressemble à celui d'un fauteuil de bureau.

On ne rencontre dans l'île qu'une petite espèce de cheval désignée par le nom de *poney;* quand le voyage dure plus de quatre heures, il faut se pourvoir d'un animal de rechange par chaque personne. Aussi sommes-nous obligés, pour aller visiter les geysers, d'avoir avec nous 9 chevaux. Deux de ces poneys furent chargés des provisions entassées dans des boîtes rectangulaires aplaties qui s'accrochent de chaque côté de bâts grossiers. Trois autres servirent de monture pour le guide et nous; les quatre derniers, qui étaient des chevaux de remplacement, furent laissés libres et sans harnais. Le guide, les ayant rassemblés avec les deux bêtes de somme, les poussa devant lui, comme fait un berger pour son



Fig. 63.

troupeau. Nous traversâmes ainsi Reykjavick, admirant la docilité avec laquelle ces animaux en liberté obéissaient à leur conducteur. J'avais presque honte d'être sur mon poney: il me semblait si petit que j'avais peur de l'écraser. Cependant on s'habitue vite à sa taille, si bien que, de retour en Angleterre, j'étais émerveillé de la grandeur des chevaux. On prend rapidement confiance dans la force de l'animal quand on le voit supporter sans manifester de fatigue des marches longues et pénibles avec de lourdes charges.

Le poney d'Islande a la tête petite et proportionnée, le cou épais et court, le tronc ramassé et solide, le ventre gros, les pattes courtes et fines (fig. 63). La tête et le cou sont ornés avantageusement d'une crinière hérissée formée de crins raides comme des soies de sanglier. Le corps est couvert d'une très épaisse couche de poils. La couleur de la robe varie, sans qu'il y ait de teinte spéciale. Seule la crinière semble habituellement décolorée : elle est d'un jaune blanc sale. L'animal porte mal la tête. Il la laisse trop tomber, comme s'il était toujours fatigué. Son ventre, un peu trop gros, est disgracieux; mais, ce sont des inconvénients qu'on

pourrait aisément faire disparaître. Du reste, il a tant de qualités qu'on oublie vite ses petites imperfections physiques.

L'allure ordinaire est rapide lorsque le terrain le permet. Mais bien rarement on trouve en Islande de belles plaines où le sol est uni et ferme comme la prairie d'un de nos champs de course. D'habitude la plaine est hérissée de buttes, ou bien le sol est marécageux, et on y enfonce. La colline est pierreuse; on n'avance qu'en contournant des rocs anguleux.

Les poneys sont d'une grande douceur; ils se prêtent à tous les caprices, ne sont effrayés de rien, ont le pied sûr et ne bronchent jamais. Les Islandais les font avancer très vite en agitant leurs jambes d'une manière désordonnée.

Le soir, après la course, le poney couche dehors, au vent, à la pluie, dans la plaine qui entoure le *baer* (ferme) où son maître est à l'abri. Le lendemain il paraît aussi dispos que la veille. L'herbe maigre ou le lichen qui poussent dans la prairie forment sa seule nourriture pendant l'été. Il ne connaît ni l'orge ni l'avoine.

A une demi-heure de marche de Reykjavick on rencontre sur le bord d'une rivière appelée Laxa (rivière des Saumons) un petit baer du plus pur type islandais. C'est le restaurant champêtre de Reykjavick. Nous y fûmes entraînés par deux officiers de la marine française qui ne voulurent pas nous quitter sans nous avoir offert le coup de l'étrier, et montré à titre ethnologique une ravissante jeune fille islandaise, brune comme une Provençale.

Il fallut ensuite traverser à gué la rivière des Saumons, qui forme en cet endroit 3 ou 4 bras dans lesquels coule une nappe d'eau limpide, à peine assez profonde pour mouiller les poissons qu'elle renferme. Là s'arrête la route faite de main d'homme : là commencent les sentiers creusés par le pied des chevaux, seuls chemins que nous allions désormais rencontrer pendant 10 jours. Nos chevaux prennent alors la file, et c'est véritablement un coup d'œil pittoresque de voir notre caravane s'avancer en serpentant.

Après avoir quitté Reykjavick, nous nous trouvons au milieu d'une contrée nue et aride. Nous franchissons la rivière, et nous voyons s'accentuer peu à peu les caractères d'aridité et de stérilité. Ce n'est plus qu'un chaos de pierres noirâtres entre lesquelles apparaît quelquefois la terre; pour toute végétation, des lichens collés aux pierres, quelques herbes coriaces étouffées dans une fissure, rarement un bouleau nain dont les branches rampantes atteignent 30 centimètres de long.

Autour de nous, ni habitants, ni quadrupèdes, ni habitations, à peine un oiseau à de rares intervalles. Au loin, des montagnes nues, d'un gris sombre, avec des glaciers dont la blancheur éclate au soleil.

Le sol est formé de lave ancienne, brisée en fragments inégaux qui se sont amoncelés irrégulièrement.

Il n'y a pas assez de terre pour égaliser le chemin, et cette pierre, dure comme le fer, n'a pu être creusée par le pied des chevaux. Ceux-ci marchent au milieu d'innombrables aspérités, cherchant où poser le pied, tandis que le cavalier évite les rocs dont les pointes lui menacent les jambes. C'est alors qu'on reconnaît au poney une adresse et une s[illegible] oute spéciale.

Le soir de notre première étape, nous nous[illegible] bord d'une haute falaise à pic. A 100 mètres s[illegible] coule une rivière près de laquelle s'élèvent l'églis[illegible] maisons en gazon de Thingvellir. On trouverait un paysage plus romantique que ce rocher q[illegible] une plaine immense et un lac sans limite. Il ne[illegible] cun bruit humain. Dans cette solitude, la vie passe inaperçue. Une petite église, trois toits de l'un contre l'autre, voilà Thingvellir. Le site se[illegible] à ceux qui veulent fuir les bruits du monde.

On y descend par une longue crevasse de la f[illegible] *alamanagja* (l'abîme de tous les hommes), sur l'[illegible] de laquelle est un escalier naturel formé par d[illegible] roches basaltiques. De magnifiques fleurs de *G[illegible] dum* ornent ce lieu sauvage.

La falaise formée de lave dans toute sa hau[illegible] toute la plaine de Thingvalla en décrivant un[illegible] du côté opposé à celui par lequel nous arrivio[illegible] le nom de Hrafnagja, l'abîme des corbeaux.

C'est un exemple curieux d'une faille géolog[illegible] au milieu d'une épaisse coulée de lave.

Thingvalla est célèbre dans l'histoire d'Islan[illegible] les Norvégiens émigrés avaient établi le siège [illegible] gouvernement républicain. Les nobles s'y r[illegible] certaines époques en une assemblée appelée l'*Al*[illegible] le nom s'est conservé.

Là se jugeaient les différends entre des ri[illegible] prêts à tirer l'épée, et s'agitaient des questions d[illegible] intéressant le pays. Pour donner une idée de cette assemblée, il me suffira de rappeler que [illegible] d'une de ses décisions que le culte païen d'Odi[illegible] scandinaves fut abandonné pour la religion ca[illegible]

Pendant sa période de liberté et d'autono[illegible] prospéra, tandis que l'Europe ne pouvait sor[illegible] barie.

Mais bientôt les Islandais se donnèrent des [illegible] décadence succéda à l'éclat prématuré dont l'Il[illegible] On lui imposa la religion protestante, on mi[illegible] de toutes sortes à son développement, on lui [illegible] assemblées délibérantes; elle tomba dans l'o[illegible] commence seulement à sortir aujourd'hui.

Il y a quelques années, en 1878, Thingvall[illegible] un jour avoir retrouvé sa vie d'autrefois. On[illegible] peaux, des tentes, de la foule : c'était une fête [illegible] millième anniversaire de la découverte de l'Isl[illegible] Danemark vint l'honorer de sa présence.

Notre désir étant d'atteindre le geyser da[illegible] journée de voyage, nous partons de bonne he[illegible] versons la plaine de Thingvalla, tantôt passa[illegible] tite rivière, tantôt marchant sur ses rocs co[illegible] tantôt passant à travers des brousaill[illegible] de haut, une des forêts de l'Islar[illegible] dance un gibier que le chasse[illegible]

nous regardent passer et se laissent massacrer, fusil les fait à peine fuir : plus loin c'est le canard, eau. Un chasseur habile peut trouver le long de la subsistance journalière. Ce nous fut une res-cieuse pour combattre la monotonie du laitage la médiocrité des conserves.

us gravissons la falaise de Hrafnagja, l'abîme des 'oasis de Thingvalla disparaît, nous rentrons dans milieu des montagnes que la route cotoie.

ouvrons le sommet neigeux de l'Hécla, puis des menses traversées de rivières, de nombreuses au chaude desquelles s'élèvent des colonnes de le lac de Saugarvatua (lac des eaux thermales) nt aussi des vapeurs en plusieurs endroits. Le rivières augmente. L'une d'elles, la Bruara, est le pont qu'on y rencontre. Unique dans son ont de la Bruara est un pont sur lequel passe la st au fond de l'eau au lieu d'être à la surface. rivière, large de 50 mètres environ, présente en une crevasse longitudinale et profonde dans la-récipitent les eaux avec un bruit formidable. C'est ser cet abîme qu'est fait le pont de la Bruara : il pas 3 mètres. Il est formé de trois planches réu-elles, dont les deux extrémités sont posées au de la rivière sur chaque bord de la crevasse. ntinuellement couvert d'eau qui court à sa tomber dans l'abîme.

LES GEYSERS.

suivant il nous suffit de deux heures pour at-geysers. Ils se trouvent sur une colline fumante, une plaine marécageuse. La colline est petite : heure suffit pour la gravir, une heure pour en r. Elle est formée de schistes en stratification ver-pte au nord, elle descend vers la plaine par une sur les autres faces. C'est sur le versant sud, mplètement dénudé, que s'ouvrent toutes les rmales et les geysers, à diverses hauteurs au-iveau de la plaine. Plus de cent orifices percent n a vraiment quelque hésitation à marcher sur au-dessous de laquelle on entend partout bouil-chaude.

geyser placé à l'extrémité est de la colline est élevé au-dessus du niveau des eaux de la plaine ; il ommet d'un petit cône tronqué formé d'incrusta-aires peu épaisses, imbriquées comme des écailles Il se compose d'un entonnoir circulaire de 6 à diamètre, très évasé, au fond duquel s'ouvre un t l'orifice mesure plus de 3 mètres de diamètre. it jusqu'au bord la partie évasée et s'écoule len-échancrures périphériques ; à certains mo-s détonations souterraines, perceptibles à s, retentissent, annonçant une éruption central s'élève dans les airs e e limpide de laquelle s'échapp

nuages de vapeur. Puis, après plusieurs jets, l'éruption cesse. La cavité du geyser est alors vide ainsi que son conduit ; elle se remplit peu à peu.

Pendant notre séjour nous entendîmes à plusieurs reprises de sourdes détonations. L'eau du geyser soulevée de quelques centimètres s'écoulait alors plus abondamment, mais ce fut tout.

Les geysers apparurent vers 1294, à la suite d'un des phénomènes volcaniques si fréquents en Islande. Il y avait d'abord plusieurs sources jaillissantes : l'une d'elles, appelée *Blési,* située plus haut que le geyser, cessa de jaillir vers 1784, après l'éruption du Skoptar-Jokull. Le grand geyser est aujourd'hui la seule source qui jaillisse spontanément ; jadis il avait des éruptions plus fréquentes. En 1814, il jaillissait toutes les six heures — en 1872, deux fois par semaine — actuellement c'est une fois par semaine, et fort irrégulièrement.

En montant de quelques mètres nous trouvons la source du Blési ; des incrustations épaisses autour de son orifice rappellent le temps où elle était jaillissante. Cette source s'ouvre par deux orifices circulaires séparés par une mince arcade de rocher. Son eau bleue est d'une limpidité parfaite : on voit par transparence les parois d'une vaste caverne d'où elle s'échappe.

Dans ces sources ne vivent aucune espèce d'êtres organisés, ni végétaux, ni poissons. Elles ne renferment même pas de diatomées. A quelques mètres au-dessous du niveau du grand geyser, en revenant vers l'ouest, se trouve au fond d'une petite dépression circulaire, le *Strokkr,* nouvelle source jaillissante précieuse pour les voyageurs, car elle jaillit à volonté. Le conduit est, à son origine, incrusté de silice, il a 1m,50 de diamètre. L'eau d'habitude n'atteint pas le niveau du sol : on aperçoit à 2 mètres de profondeur une écume mouvant qui monte et descend, sans cesse poussée par des jets de vapeur ou de gaz qui produisent de perpétuels mugissements ; mais il suffit de jeter dans le Strokkr une certaine quantité de terre et gazon pour qu'il vomisse au bout d'un temps variable, avec redoublement de mugissements, des jets d'eau sale de 20 mètres de hauteur. Le phénomène se reproduit plusieurs fois à quelques minutes d'intervalle.

A droite du Strokkr sont des orifices d'où s'échappent des jets de vapeur et des bruits d'eau en ébullition ; plus loin, de nouvelles ouvertures laissent apercevoir l'eau bouillonnante, et tout près de là, une source chaude dont la surface est immobile et affleure le sol. Ces différences de niveau et de température sont fréquentes, et l'on est forcé d'admettre que ces orifices correspondent à des cavités différentes. Non loin de là un groupe de quinze ou vingt orifices variant de 2 à 30 centimètres de diamètre laisse échapper des vapeurs. Quelques-unes de ces sources ont été jaillissantes, car leur orifice est antouré d'une couche d'incrustations. A notre dr ntenant une source vers laquelle nous les jets d'eau qu'elle lance : c'est le urnit l'occasion d'une expérience emière. Son orifice est de plaçons une motte de gazon

qui le recouvre incomplètement. Immédiatement une éruption se déclare : l'eau, lancée à 7 ou 8 mètres, jaillit sans interruption pendant deux heures en produisant un superbe panache de fumée. Le lendemain, à une seconde exploration, nous trouvâmes la cavité de ce petit strokkr vide, comme si l'éruption de la veille avait épuisé le réservoir.

Descendant encore vers la plaine, nous trouvâmes enfin sur notre gauche un dernier groupe de sources d'eau chaude, plus ou moins vastes, presque toutes en ébullition, indiquées tantôt par le dégagement de bulles, tantôt par le bouillonnement de la surface.

On peut nommer partie active la partie de la colline que nous venons d'examiner. Mais immédiatement au-dessus du geyser se trouve un mamelon occupant le tiers moyen de la hauteur et qui constitue la partie ancienne. Il est couvert de traces laissées par des sources à éruption comme le geyser. Il est formé d'une terre multicolore, argileuse en apparence, mais de composition spéciale, car il ne s'y développe aucune végétation. Sur sa pente se trouvent quelques trous, desquels s'échappent bruyamment des gaz. A 20 mètres au-dessus du geyser est une large cavité infundibuliforme présentant encore des orifices fumants. C'est une ancienne source jaillissante, tapissée jadis de dépôts siliceux dont les fragments, irrégulièrement disposés, forment une sorte de dallage. Plus haut les orifices sont très petits ; mais c'est là cependant que se trouvent les plus beaux spécimens de dépôts, très épais et présentant dans leur intérieur des végétaux, ce qui ne s'observe sur aucun autre point. Enfin on arrive au roc dont les lamelles schisteuses, stratifiées verticalement, constituent le sommet de la colline : la végétation de lichens et de mousses reparaît alors.

Du haut de cette colline isolée la vue s'étend au loin sur le pays environnant. Autour de nous un cercle de montagnes noires et dénudées limite l'horizon. Au sud se dresse la tête neigeuse de l'Hécla. De nous à lui s'étend une plaine nue et marécageuse entrecoupée de rivières. Au nord, une étroite vallée seulement nous sépare des monts, une rivière coule au fond. Ce côté de la colline des geysers est rapide, presque à pic. On trouve sur ce versant de nombreuses sources d'eau froide.

Enfin nous partons pour l'Hécla ; la route est détestable. Pendant plusieurs heures il faut traverser des marécages où le cheval, enfonçant à chaque pas, est obligé de flairer le terrain pour choisir les endroits moins boueux. Là, plus de route ; de distance en distance des amas pyramidaux de pierres pour indiquer une direction.

Puis viennent les rivières à traverser. Après la petite rivière qui passe le long des geysers, c'est la Tunguflјot, ayant trois bras larges de 100 mètres. L'eau, froide comme la neige fondue, monte au poitrail du cheval et mouille les jambes du cavalier. Un violent courant menace de nous entraîner.

Ensuite c'est la Hvita (la Blanche), immense et profonde rivière dont les eaux torrentielles et troubles coulent avec impétuosité entre des bords escarpés. Elle s'étale en cinq larges bras. Jusqu'alors, dans les rivières que nous avions traversées, la limpidité de l'eau nous permettait d'apercevoir le fond. Ici il faut se confier aveuglément à guide.

Enfin, nous arrivons à Hruni, résidence de pittoresquement située dans la montagne au gantesque escarpement, et dominant une série de vallons. Près d'elle, une modeste église, b gende, sur les ruines d'un ancien palais des détruit par un éboulement de la montagne.

De Hruni à l'Hécla, le chemin est meilleur, contre que peu de marécages, et, sur deux riv l'une, la Laxa, est peu profonde ; l'autre, la l du Taureau), se traverse en bateau. Les selles sont mis avec nous dans la barque, et les ch docilement à la nage.

Au moment où je mettais pied à terre, un p islandais, ayant appris ma profession de méd de lui donner une consultation. Il était atteint sie. Il me raconta qu'il demeurait dans la mon ques heures de l'endroit où nous étions, qu'il veille à cheval pour trouver le médecin, mais rencontré. Il me pria de lui faire une ordonnan rait chercher chez le pharmacien de Reykjavick cevoir les médicaments dans trois jours. Puis son cheval.

Que dirait-on en France de ces lenteurs ? En presque impossible qu'il en soit autrement. Il n glomération d'habitants en dehors des petites v ral. Dans l'intérieur, les fermes sont dissém tantes quelquefois de plusieurs heures. Lorsqu est appelé dans une ferme éloignée, son dépl plusieurs jours, pendant lesquels les nouveaux tendent, comme le faisait le pleurétique que j

Dans ce pays, malade et médecin sont à plai mier est mal soigné, le second très fatigué et gouvernement danois désigne un certain nom cins de district auquel il donne des appointeme ont en retour certaines obligations à remplir en lation misérable qui abonde ici. Quant aux aut on se fera une idée de la difficulté de leur exis chant que la journée de déplacement leur 6 francs environ, juste autant que celle de notr

L'HÉCLA.

De la Pforsa jusqu'à l'Hécla, le terrain est so que nous avions perdue de vue depuis quelque des marécages, reparaît sur le bord de la rivi traces d'éruptions volcaniques deviennent de fréquentes. Après une grande plaine couverte d une plaine de cendre volcanique, voici de la lav scories.

Le mont Hécla fait une forte saillie sur une cha tagnes peu élevées. Il n'a pas la forme d'un pic d'une élévation arrondie. Le sommet en est oc vaste cône et par deux ou trois net d'un ancien cratère. La neige

u cône et en tapisse la cavité, laissant voir s arêtes noirâtres : une immense coulée de escendue de la montagne vers la plaine de

lier contraste que ce volcan émergeant de en Islande, comme les neiges sont perpé-ètres d'altitude, tout volcan élevé est en même . Au siècle passé, un volcan terrible s'ouvrit la Vatua Jokull, immense montagne à l'est agea l'île entière, envoya des cendres jus-; mais telle est l'étendue des glaciers envi-ie sait même pas où est sa place.

s 1847, n'a pas eu d'éruption : le feu inté-int. Dans son cratère, nous n'avons trouvé ıctivité que deux ou trois points où la terre sulfureuse, et d'où s'échappait un filet de ıt tout phénomène volcanique n'a pas cessé 75, eut lieu l'éruption d'un nouveau volcan. ı l'Hécla prend une journée. On arrive à che-petite distance du cône, et il est facile d'at-ıet, d'où l'on jouit d'une vue splendide sur de presque toute l'île. On peut faire l'ex-ide, car les glaciers sont trop épais pour être

l'Hécla, non loin d'une ferme, et sur le che-ıde l'un à l'autre, on rencontre un petit bois illes qui dépassent un mètre de hauteur. ıe de la sorte que nous avons vu pendant : le premier était à Thingvellir ; le deuxième de la Bruara. Il paraît qu'il existe de véritables grands arbres dans le sud-est de l'île. Mais beaux arbres est telle, qu'on cite comme un arbre d'Okunery qui dépasse deux mètres. ndent que c'est le seul arbre de l'île.

e de cette pauvreté en bois, on se demande andais des villes bâtit toutes ses maisons en Il est obligé de faire venir à grands frais du ais, d'une manière générale, dans les pays du est préféré à la pierre, qui abonde. Les maisons ınt plus faciles à chauffer, et la chaleur se con-Ces maigres bois ne suffisant pas à fournir du les naturels n'ont pour se chauffer que la e espèce de lignite que l'on extrait dans le nord

visité l'Hécla, nous partons pour les mines de isavic qui se trouvent au sud-ouest de l'île près k.

ette excursion nous rencontrâmes l'habitation octeur islandais qui a été reçu médecin à Reyk-dont que j'appris l'existence d'une faculté de mé-ette ville. Elle compte une douzaine d'élèves et . Cette modeste faculté possède des moyens tique bien limités : l'hôpital de la ville it rarement des malades. Aussi faut-il le nt des professeurs, l'ardeur au travail ir le degré de co nécessaire. Les élèves riches complètent leur éducation scientifique à Copenhague.

A l'heure où nous étions chez le médecin, il y avait aussi un certain nombre de fermiers venus des environs pour divers motifs. L'un d'eux, difforme comme Quasimodo, traversa l'eau avec nous et, montant sur un de nos chevaux, fit route à nos côtés. Ce pauvre homme avait eu le malheur de perdre son cheval pendant qu'il prenait sa consultation. Nous lui devons peut-être la vie, car il nous servit de guide à travers les marécages que notre guide ne semblait pas connaître très bien.

Hraun est une modeste ferme, à l'embouchure de l'Œlfusa, placée vis-à-vis du petit port islandais d'Eyrarbaki, visible à l'horizon de l'autre côté de la rivière. Hraun est le mot islandais qui désigne la lave. On ne peut pas trouver de nom mieux appliqué, notre ferme est bien la ferme de la lave. En effet, de Hraun à Krisavic, le chemin, longeant le bord de la mer, traverse cette coulée qu'on voit du navire tombant de hautes falaises pour descendre à la mer. Il n'y a que sept heures de chemin, mais quel trajet ! des collines, des défilés continuels, des scories gigantesques, des blocs de lave. On s'estime heureux lorsqu'on rencontre un petit endroit où pendant quelques mètres le terrain est plat.

Au milieu de ce désert de lave, dans un endroit où l'herbe a pu pousser sur le bord de la mer, se trouve une hutte de pêcheurs dont les habitants ont justifié la vieille réputation d'hospitalité qu'on attribue aux Islandais. Après nous avoir cédé leur meilleure chambre, sorte de cabine de navire avec huit lits superposés, et nous avoir donné du lait et du café, ils ne voulurent accepter aucune rémunération.

KRISAVIC.

Krisavic n'offre rien de remarquable. Comme toutes les autres localités où nous nous étions arrêtés, il est composé de quelques fermes très distantes l'une de l'autre. Celle où nous nous arrêtons est la demeure du bailli, administrateur et magistrat du canton. Elle est bâtie sur l'antique modèle ; mais des plaques de zinc qui remplacent en divers endroits la couverture de gazon indiquent une tendance à des usages européens. Le maître de la maison sait quelques mots de français.

C'est là cependant que, par un contraste singulier, nous trouvons conservée une des plus curieuses habitudes de l'Islande. Jadis, en raison de la petitesse des habitations, l'étranger recevait l'hospitalité dans l'église, où on lui dressait son lit. Aujourd'hui beaucoup de fermes renferment une chambre spéciale pour le voyageur, et l'évêque de Reykjavick s'est absolument opposé à ce que ses églises soient employées à un usage aussi profane que celui d'une hôtellerie. Mais le bailli de Krisavic en dépit des recommandations du pouvoir spirituel, continue à y coucher ses voyageurs.

Cette église est un petit bâtiment en bois ayant absolument à l'extérieur l'apparence d'une baraque ou d'une grange.

Néanmoins nous y entrons avec le respect dû aux lieux sacrés. La première chose qui frappe nos regards est une rangée de vieux habits pendus autour du chœur. Sur les bancs des fidèles, les objets les plus profanes, selles pour hommes et femmes, harnais, sacs de farine et de grains, chapeaux, zinc pour couvertures, tonneaux, outils de toute nature, boîtes, malles, cordes, etc.; par-dessus nos têtes, un assortiment de charpentes, et enfin une cloche; de chaque côté du chœur, un lit. C'est, on le voit, le mépris le plus évident des ordres de l'aurité religieuse. Mais cette église n'est qu'une annexe d'une paroisse située au milieu de la coulée de lave que nous avions traversée la veille. Comme elle ne sert que rarement au culte, elle est confiée aux soins du bailli; celui-ci, sceptique, et refusant d'humilier la magistrature devant le clergé, en use à sa guise, en se disant que le ministre aurait à traverser cinq heures de lave pour voir s'il y a quelqu'un dans l'église.

Les mines de soufre de Krisavic se trouvent à 50 minutes de la ferme sur la route qui mène à Reykjavick dans la montagne. Elles sont de deux espèces. Sur le versant de la montagne se voient des terres de couleur jaune où le soufre est mélangé à la terre. Au pied existent deux solfatares en activité. Ces dernières sont les seules que nous ayons examinées. Au fond d'un bassin cratériforme, creusé dans la lave sur une surface de 50 mètres carrés, sont percés de nombreux trous d'où s'échappe une vapeur sulfureuse. Les uns ne sont que des cheminées d'où se dégage la vapeur, et à l'orifice desquelles se dépose le soufre en nature. Les autres, plus vastes, contiennent de l'eau ou une boue bleuâtre que traversent en gargouillant de nombreuses bulles de gaz. Des dépôts bleuâtres, verts ou rouges, se voient en divers endroits. On trouve dans le sol de l'alun, des sels de fer et de cuivre, en même temps que le soufre; une compagnie anglaise s'est formée pour exploiter ces diverses substances.

Après avoir visité ces mines, nous partons pour Reykjavick. Jusqu'alors le temps avait été favorable à notre excursion; beaucoup de soleil, très peu de pluie et de froid. Mais dans cette dernière journée de marche nous devions apprendre ce que sont les pluies d'Islande. Le vent, qui avait débuté pendant la nuit, se met à faire rage, et, pendant notre station aux solfatares, la pluie commence. Quelques minutes après, nous sommes au milieu d'un véritable ouragan. L'eau tombe à torrents, le vent souffle avec une violence indescriptible, les gouttes d'eau lancées par le vent rebondissent comme des projectiles sur le sol. Les voyageurs, frappés en plein visage, aveuglés, trempés par l'eau qui pénètre malgré le caoutchouc, sont en outre menacés d'être arrachés de leur selle par les coups de vent.

Tel fut le voyage de Krisavic à Reykjavick, il dura sept heures; ajoutons qu'il fallut traverser une montagne et courir le danger d'être lancé dans les précipices. En vain un arc-en-ciel parut-il vers le milieu du trajet, le mauvais temps ne cessa qu'à Reykjavick.

Le moment favorable pour voir l'Islande est le mois de juin, parce qu'à cette époque le soleil reste plus longtemps à l'horizon. Le jour du solstice d'été, comme l'île to[...] polaire, le soleil ne se couche pas. C'est alors [...] pétuel, et une curiosité de plus. Lord Dufferin [...] sujet l'histoire suivante. Un coq qu'il avait [...] son navire, parmi ses provisions de bouche, [...] tudes tellement troublées par la croissance ra[...] qu'il en perdit d'abord le sommeil, puis la ra[...] mença par veiller toujours, afin de pouvoir chan[...] puis se suicida par submersion dans la mer.

Malgré le soleil, malgré la pureté de l'air pend[...] jours, le paysage islandais est toujours triste. Le[...] sont jamais variés que par les montagnes n[...] dées, ou couvertes de glaciers; jamais de bois p[...] les contours et reposer l'œil: la verdure des prai[...] comme fanée d'avance. La campagne est une [...] laquelle on trouve à de rares intervalles des ha[...]

LES BAERS.

Ces habitations elles-mêmes, les fermes (ba[...] des caractéristiques du paysage islandais; mai[...] d'autres titres elles méritent une mention spéci[...]

Elles se ressemblent presque toutes et sont c[...] un modèle qui ne semble pas convenir à la rac[...] l'habitent. Ce sont des constructions primitives [...] d'hommes naissant à la civilisation.

On peut se demander si l'Islande n'a pas fai[...] de ses habitations ce qu'elle a fait pour son [...] s'est conservé tel que le parlaient les Norvégien[...] 878.

Mais peut-être la raison économique et cel[...] furent-elles les principales. L'Islande fut ré[...] misère profonde pendant les siècles qui suivir[...] période d'éclat jusqu'à nos jours, et la natu[...] commerce que faisaient ou plutôt subissaient [...] rendait stériles leurs efforts pour sortir de cette [...] un but de spéculation, les négociants des ville[...] avec l'Islandais des campagnes que des échang[...] Jamais l'argent n'entrait dans le baer. L'Islan[...] contenter de vivre sans jamais améliorer so[...] fruit de son travail. Pourquoi donc alors aurait-i[...] maison?

Enfin il n'est pas impossible que la forme de [...] soit imposée par le climat. Peu élevée et pro[...] mur pour lutter contre le vent, elle a des faça[...] des ouvertures réduites au minimum pour emp[...] de pénétrer.

Ce mur d'enceinte en terre, ces toits peu él[...] à la maison vue par derrière un air de forteress[...] rité, car l'Islandais est pacifique. Il n'en était [...] de ses ancêtres dont les prouesses sont racont[...] histoires célèbres, en vers et en prose, les [...] Eddas.

La ferme comprend la maison d'habitation, [...] des étables, des écuries. Devant elle est un pe[...] tout entouré par un mur élevé à hauteur d'ho[...]

elquefois une église, et tout autour est une prairie
pousse un peu plus verte qu'ailleurs.

spécial de la ferme est dû à l'habitude qu'ont les
le construire un bâtiment particulier pour chaque
si la cuisine, la chambre à coucher, les magasins,
utant de petites maisons spéciales. Chacune d'elles
ur le même type architectural fort simple : quatre
averts d'un toit aigu en gazon. Rangées parallèle-
une même ligne, elles font voir en façade une
etits pignons pointus d'inégale hauteur dont l'as-
ulier rappelle certains vieux quartiers de nos
outes les maisons ont pignon sur rue. Les mu-
faites de pierres entremêlées de plaques de gazon.
n ou une peinture sombre couvre les planches,
n large liséré blanc, visible de loin, marque les
oit et les contours des ouvertures.

ommence à peu de distance de terre. Il est sup-
quelques perches en bois et fait de couches super-
gazon. Les couches intérieures sont desséchées,
perficielles sont couvertes d'une herbe abondante
aleur intérieure des maisons active le développe-
la couverture de gazon peut compter parmi les
s pâturages d'Islande, et nos poneys ne manquaient
tondre aussi souvent que l'occasion s'en présen-
la toiture était, dit-on, soutenue par une char-
de baleines. Mais je n'ai pas plus vu ce genre
de construction que les soupes de lichens.

s où sont conservés la provision de morue
les harnais, les instruments de travail n'offrent
rticulier. Les étables sont de véritables huttes
Entre les bâtiments et les murs on entasse le foin
rant de plaques de gazon, provision nécessaire
ng hiver.

n de l'habitation, la seule partie cultivée du
mesure 6 mètres de côté. Il contient une planche
et une planche de pommes de terre. Encore ni les
les pommes de terre ne mûrissent-ils complète-

d'entrée du baer est toujours trop basse. Il faut
abitude de baisser la tête pour éviter les chocs, et
demi courbé. On arrive dans un vestibule étroit
nique avec un couloir, longeant par derrière toutes
nettes alignées, et sur lequel elles s'ouvrent cha-
ne porte opposée à la fenêtre.

bre de réception, la plus belle, est souvent toute
depuis le sol, jusques et y compris le toit. Le mo-
t toujours très modeste. Mais ce n'est pas là qu'il
les habitudes islandaises. C'est dans la chambre
et la cuisine qu'il faut pénétrer.

bre à coucher a 4 mètres de long, 3 mètres de
angle aigu du toit est élevé de 3 mètres environ.
omme la précédente, habituellement toute lam-
lle contient huit lits superposés, dans lesquels
leux ou trois ménages avec leurs enfants. Pendant
admet aussi les chiens dans cette espèce de dor-
ure de cet encombrement malsain et de cette pro-
miscuité déplorable est dans les froids de l'hiver. Dépourvus de moyens de chauffage, ces pauvres gens se rassemblent dans d'étroits espaces et utilisent la chaleur animale pour échauffer l'air ambiant.

La cuisine n'a pas de fenêtre. Elle reçoit le jour par un ou deux trous percés au sommet du toit et par lesquels s'échappe la fumée. Une épaisse couche de suie couvre la charpente du toit, les murs et tous les objets. Dans un coin, le fourneau composé d'un tas de pierres plates, empilées. On y brûle un feu de tourbe qui emplit la pièce de fumée.

Une table, quelques chaudrons, des bouillottes, des casseroles, trois ou quatre terrines contenant du lait aigri avec de la farine, des boîtes en bois renfermant du fromage, complètent l'ameublement. Les terrines avec leur contenu alimentaire, le seau avec l'eau potable, sont posés à terre, découverts, recevant toutes les ordures.

Alentour se promène une troupe d'enfants et de chiens, vivant dans une touchante union, nettoyant simultanément, qui avec ses doigts, qui avec sa langue, chaudrons et casseroles. L'usage de laver la vaisselle et la batterie de cuisine semble inconnu chez les Islandais. La poussière s'accumule en couches annuelles sur les deux faces des vases. Nous gardons le pénible souvenir d'une certaine bouillotte d'où l'eau claire qu'on y avait versée sortit noire après ébullition.

Cette négligence des soins de propreté, cette absence de précaution pour protéger la pureté des aliments, le contact perpétuel des chiens dans la cuisine et la chambre à coucher, sont, au point de vue médical, une cause de danger perpétuel pour l'Islandais. Le chien est constamment infesté de vers échinocoques et de *Tœnia solium*. Il en prend la forme larvaire dans les intestins de mouton qu'on lui donne à dévorer. Le ver devient adulte dans l'intestin du chien. Ses anneaux chargés d'œufs tombent sur le lit, dans les réserves alimentaires, sont absorbés par les hommes et se développent ensuite dans leurs viscères en produisant la redoutable maladie parasitaire qu'on appelle le kyste à échinocoques. Les paysans islandais sont fréquemment atteints de ce mal, dû à leur défaut d'hygiène, et il est étonnant qu'ils ne le soient pas plus fréquemment encore. Au contraire, parmi ceux qui ont des habitudes de propreté, le kyste ne se développe jamais. Les étrangers, marchands ou autres, les marins de la flotte française en station, n'en sont pas affectés, en raison de leur hygiène spéciale.

Le chien islandais forme une race spéciale. Il est de la taille d'un gros loulou. Il a la tête effilée, le museau pointu comme le renard, les oreilles droites, la queue en trompette. Il est couvert d'une épaisse fourrure de poils hérissés et touffus. Sa couleur est d'habitude noire, avec le poitrail et les pattes blanches. Les chiens d'une robe jaunâtre sont moins estimés (fig. 64).

Le chien est dans la ferme un important auxiliaire : c'est lui qu'on envoie à la poursuite des animaux dans les endroits difficiles. C'est en effet un véritable chien de berger ; il poursuit le mouton, le fait descendre des endroits escarpés et le conduit entre les mains du maître. A cause [illegible]

vreté du pâturage, le mouton est disséminé sur de grandes surfaces. Il a l'habitude des montagnes et grimpe comme une chèvre. A l'approche de l'hiver il faut le vendre ou le faire rentrer à couvert. C'est dans ces circonstances que le chien rend de grands services. Tel chien représente une valeur vénale considérable à cause de son habileté. Aussi est-il considéré, caressé et admis dans l'intimité.



Fig. 61.

En vain le gouvernement danois a-t-il essayé de prémunir le paysan des dangers que lui faisait courir ce contact du chien. Ni les conseils ni les ordres n'ont été écoutés.

Les ressources de la ferme sont dans les prairies qui l'entourent et les animaux herbivores qu'elles peuvent nourrir, chevaux, moutons, vaches. Aussi le fermier intelligent cherche-t-il à drainer les marécages et à augmenter la surface productive de son terrain. C'est à cela que se bornent les tentatives d'agriculture, et la terre produit ce qu'elle peut sans le secours de l'homme. Cependant, dans un court rayon autour des habitations, l'herbe est plus verte et plus drue. De loin, cette tache de verdure signale au voyageur l'emplacement de la ferme avant qu'il aperçoive les façades caractéristiques. L'herbe ne dépasse pas 10 centimètres de haut dans les bons endroits. Aussi faut-il beaucoup de travail et de terrain pour recueillir peu de fourrages à l'époque de la fenaison. En certains pays, comme à Reykjavick, il ne pousse pas assez d'herbe pour nourrir les chevaux.

L'hiver, lorsque la neige couvre le sol pendant près de six mois, cette maigre provison d'herbe s'épuise vite. Alors on donne au bétail toute espèce d'aliments, têtes de morue sèches, fucus laminaires. Quelquefois on abat les animaux qu'on ne peut plus nourrir. Lorsque le printemps arrive, il faut plusieurs semaines à ces pauvres bêtes pour recouvrer la force et la santé. Cette année, l'hiver ayant été dur, l'été froid, l'herbe rare, il paraît que la tête de morue ne suffira pas, et notre compagnon de voyage, le capitaine Barker, prétend que les pauvres bêtes en seront réduites à se manger réciproquement les poils de la queue.

La vente des moutons et des poneys constitue le revenu le plus important de la ferme, sauf sur le bord de la mer où sont exploités les canards-eiders et les phoques.

L'élevage du poney paraît être une des principales sources du commerce islandais. Partout dans les plaines nous avons aperçu des mères accompagnées de leurs poulains, et, pendant que nous attendions à Reykjavick le moment de nous embarquer, il arrivait des troupes de poneys destinés à l'exportation. Le *Camoëns*, qui nous ramena à Éd transporta plus de trois cents.

Les chevaux sont divisés en deux catégories selle et chevaux de charge. Ceux-ci sont mo moins fins : ils ont les crins moins hérissés, ventre plus volumineux.

Autrefois le prix des poneys était très bas. L des Danois et des Anglais, qui en achètent de g tités, l'a fait hausser; mais pour moins de 100 f se procurer un bon cheval de selle : le chev coûte encore moins. Aussi quelques voyageur une véritable économie à acheter des chevau les louer, bien qu'ils ne puissent jamais les re qu'ils les ont payés.

Le phoque fournit l'huile de poisson; l'eider édredons que nous connaissons. Pour sa propr gène se contente de plumes d'oiseaux de mer est pénible pour le voyageur. On exploite l'am des eiders. Ces canards viennent au printen nid sur la côte et le tapissent de fin duvet qu'i eux-mêmes. C'est ce duvet dont le fermier s'em l'instinct de l'oiseau lui fait remplacer par plumes celles qui ont été enlevées du nid, on r sivement tout ce qui est bon. On s'arrête qu devient trop grosse, et on laisse la ponte s'effe

Ces canards reviennent presque toujours au dont ils font la richesse. Ainsi à Reykjavick ils seule des îles situées dans la rade.

Des règlements sévères protègent le précieux amende de plusieurs centaines de francs est in qui les tue, et, dans les contrées où ils habite la chasse au bord de la mer. De couleur gris distinguent des autres espèces, uniquement pa moins sauvages et se laissent plus facilement

Hors le mouton, le cheval et la vache, aucun élevé dans la ferme : ni porc ni volailles. Cep des fermes on rencontre des compagnies de p prouve que les gallinacés peuvent vivre so Les canards sauvages abondent dans toutes l compagnie des pluviers, courlis, oies, cygnes

Souvent la ferme est en même temps le p côté se dresse l'église protestante, construite le même modèle que la maisonnette, quoi plus haute et plus spacieuse. Une sorte de posée sur le toit représente le clocher. La m gneur est peinte en noir : des lisérés blancs façade, les arêtes du toit et du clocher. L'int simple; des bancs de bois pour les fidèles, petite chaire pour le ministre.

La subvention que le gouvernement danois nistres du culte n'est pas suffisante pour les f leur femme et leurs enfants. Aussi partagent- entre les soins qu'ils donnent à leurs biens ceux qu'ils doivent aux âmes; les premiers sent quelquefois aux derniers. Ils offrent am boursement l'hospitalité aux voyageurs.

; la famille, souvent très nombreuse, du fermier, ; quelquefois un personnel de domestiques. L'été, ils ployés aux travaux des champs ; l'hiver, le maître les à la mer pour pêcher la morue sur de petites ;.

orue séchée et salée, le lait mêlé avec de la farine et ; fromage, constituent les principales ressources ali- es des campagnes. Rarement les paysans mangent ande de mouton. L'eau et le lait servent presque ement de boissons. Les spiritueux n'ont pas encore dans l'intérieur des terres.

pulation des campagnes est de moyenne taille. Au ; vue anthropologique on peut distinguer deux types. un on retrouve une tête allongée, une physionomie nte, la régularité et la finesse des traits. Dans l'autre aire, les membres sont massifs, la face large et peu ve ; les cheveux blonds, la peau blanche avec des laquées de couleurs rouges invraisemblables. Les s ont, au contraire, une chevelure de couleur variable, noire. Il semble qu'il y ait entre les deux la diffé- ai existait jadis entre le noble et le manant, le maître rf.

our à Reykjavick, nous visitâmes avec attention , où nous espérions faire des découvertes impor- nous avait paru intéressant de rechercher quel du poney islandais. Est-ce un animal de même bien est-ce un animal plus grand dont la forme modifiée par des troubles de nutrition revenant uement chaque hiver ? Mais les os que contient le ne nous ont pas permis de formuler une conclusion. ée est plutôt intéressant par les renseignements qu'il nner sur les coutumes anciennes et les comparai- l'on peut faire entre l'époque actuelle et l'époque On y trouve l'espèce de trône sur lequel siégeait le famille en vrai patriarche, auquel était dévolue l'au- bsolue. Puis ce sont des meubles grossièrement , des tabatières en forme de gourdes, des boîtes du de celles qui contiennent encore le fromage dans nes. A côté existe une curieuse collection d'habille- our les deux sexes et de bijoux grossiers. L'homme gardé de ce costume antique, à l'exception d'une re spéciale faite d'une pièce de peau de phoque ou il séchée. C'est une sorte de chausson pointu dont ure est froncée comme une bourse.

mmes, au contraire, ont conservé plusieurs parties me de leurs aïeules : la coiffure de fête, sorte de le dragon avec un immense cimier auquel s'accroche ; la ceinture, formée de plaques de métal articulées, ; extrémité retombe sur le devant de la robe ; une ste brodée, qui se serre à la taille et au col et uvre au niveau de la poitrine.

le musée renferme de précieuses éditions des *Sagas Eddas*, histoire en prose et en vers des temps hé- de l'Islande, témoins de sa civilisation précoce. lus remarquable, la langue dans laquelle ont été écrites ces histoires, qui remontent à neuf ou dix siècles, est celle que parlent les Islandais d'aujourd'hui. C'est l'ancienne langue des Scandinaves qui s'est conservée presque intacte. Le suédois et le danois, qui en dérivent, sont, au contraire, bien modifiés.

Le collège est un vaste bâtiment dans lequel sont logés 150 élèves environ de tout âge. On y enseigne le latin, le grec, l'islandais, le danois, l'anglais, l'allemand et le français. Les élèves sont amenés des divers districts de l'île dans cet établissement. Ils peuvent, suivant leur mérite et leur situation de fortune, recevoir des subsides du gouvernement, A la fin de leurs études, les plus distingués sont envoyés en Danemark pour se perfectionner.

Reykjavick possède aussi une école de théologie qui forme des prêtres protestants, une école de médecine et une bibliothèque importante. Ajoutons qu'il s'y publie jusqu'à cinq journaux. Le mouvement intellectuel de cette petite ville est donc considérable, et c'est un des faits qui m'ont le plus frappé pendant mon voyage. Peut-être existe-t-il, pour l'expliquer, une raison climatérique. A cause de la neige et du froid, les habitants sont pendant cinq mois de l'année comme des captifs et n'ont d'autre moyen d'échapper à l'ennui que le travail intellectuel ou le sommeil. Quelques-uns, m'a-t-on affirmé, prennent ce dernier parti et dorment comme des marmottes. Malgré cette longue captivité, ces jours sans lumière, les Islandais aiment et admirent leur pays. L'hiver est facile à passer, nous dit une dame ; il ne fait pas froid ; le thermomètre ne dépasse guère — 19° centigrades, et qu'y a-t-il de plus beau que les glaciers et les montagnes ?

Reykjavick possède trois médecins. Je profite de leur conversation pour donner quelques renseignements sur certaines particularités médicales de l'Islande.

Ainsi que nous l'avons dit, le kyste à échinocoques est une maladie très fréquente. Souvent il est nécessaire d'intervenir par une opération chirurgicale pour débarrasser le patient de cette tumeur intra-abdominale qui l'étouffe ; l'opération de Récamier, qui consiste à ouvrir la paroi abdominale à l'aide de caustiques, est celle qui est préférée. J'ai eu l'occasion de voir plusieurs de ces ouvertures. Il persiste, à la suite, une fistule qui dure plus d'une année ; puis la guérison survient.

On rencontre aussi une deuxième affection un peu plus rare, mais beaucoup plus grave : la lèpre. On compte 80 lépreux sur 72 000 habitants. Certainement l'hérédité et le défaut de soins de propreté de la peau doivent entrer au nombre des causes de cette affection ; mais ne peut-on aussi accuser l'alimentation presque exclusive de poisson salé et séché, souvent avarié ? Dans d'autres pays, la lèpre survient aussi parmi les populations ichtyophages.

L'absence de phtisie mérite d'être signalée. Malgré la rigueur du froid, les brusques variations de température, l'humidité, l'insalubrité des habitations, cette affection ne fait pas de victimes parmi les Islandais. Je ne parle pas des étrangers qui auraient pu apporter le [illegible] On

indique, pour expliquer ce fait, l'habitude du laitage et la sobriété des habitants. Quelques-uns ne connaissent pas les boissons alcooliques, et, dans tous les cas, ils en font rarement usage.

Enfin, la fièvre intermittente n'existe pas. Cependant les marécages sont fréquents et immenses. Pourquoi le poison tellurique ne se dégage-t-il pas ici? Est-ce à cause de la température des étés (20° centigrades en moyenne)? Est-ce à cause de la nature du sol sous-jacent qui est partout ferrugineux, de façon que les marécages sont composés d'une boue ferrugineuse.

Parmi les distractions de Reykjavick, il faut aussi compter les promenades botaniques et l'exploration des rivages de la mer. La flore de l'Islande est beaucoup plus riche qu'on ne pourrait le penser. La partie arborescente fait défaut, mais les fleurs sont nombreuses. La plupart ont des caractères de petitesse qui les rapprochent des fleurs de nos montagnes; mais quelques-unes atteignent un grand développement, presque toutes ont de vives couleurs. Les cryptogames et les lichens sont particulièrement nombreux. C'est à eux que la prairie d'Islande doit cette apparence si vive qu'elle prend si souvent. Diverses flores d'Islande ont été publiées à Copenhague, entre autres *Islands Flora,* de Ch. Gronlund.

Le rivage de Reykjavick, qui découvre quelquefois sur une grande étendue, permettant d'atteindre à pied les îles voisines, est relativement moins riche en espèces animales. Les crustacés y manquent presque complètement; mais on peut faire une abondante récolte d'annelés de toute espèce.

La géologie de l'Islande offre un grand intérêt; mais son étude est continuellement gênée par les traces de nombreuses éruptions volcaniques, et des tufs volcaniques recouvrent presque partout les terrains primitifs. Quant au minéralogiste, il trouverait, dans une excursion en Islande, ample matière à utiliser ses connaissances.

Ch. Rémy.

ART MILITAIRE

La justesse des armes.

Lorsqu'un tireur, fût-il excellent et pourvu d'une arme de choix, tire un grand nombre de coups de suite sur le noir d'une cible, dans des conditions en apparence identiques, on reconnaît que les points d'impact, c'est-à-dire les traces ou les empreintes des balles sur la cible, ne coïncident pas, mais forment un groupement plus ou moins dense, et que, d'autre part, ce groupement est plus ou moins rapproché du point visé.

Le groupement, très irrégulier lorsqu'on se contente de quelques coups, acquiert d'autant plus de régularité que le nombre des balles tirées vient à augmenter ; en général, il présente un noyau central très fourni, les empreintes s'accumulant dans cette région avec une forte densité ; puis à mesure qu'on s'en éloigne, on les trouve de plus e semées. Lorsqu'on regarde le plan d'une ville, (même une grande accumulation de hautes ma centre, et une agglomération considérable d'hal le périmètre, les habitations sont moins haut plus en plus espacées dans les faubourgs et f se perdre. Çà et là quelques maisons isolées d pagne marquent comme les dernières poussées elles sont pourtant en dehors de l'octroi, le pl mais, au point de vue des finances municipa guère que le noyau qui compte.

Pour le tireur aussi, la région dense du gro l'important, ainsi que sa position « géographiqu port au point visé.

Plus est dense le groupement obtenu par un r plus l'arme a de *précision*. Plus sont éparpillé sur la cible, quand une même arme est employé hommes, moins le tireur est habile.

Il ne suffit pas que la dispersion soit faible, qu ment soit compact et serré : il importe beaucou ferme le but et qu'il le renferme surtout, s'il (dans sa région la plus dense. Il ne suffit pas, termes, que l'arme soit précise, il faut qu'elle so ne suffit pas que le soldat sache grouper ses ba petit espace, il faut qu'il les groupe sur le noir faut, en d'autres termes, qu'il sache *régler* so exige un apprentissage long et suivi, comme nou après avoir dit de quoi dépend la précision et (la mesure, de quoi dépend le réglage et commen sure également.

I.

Précision. — La dispersion des coups provien très diverses, et qu'on ne saurait énumérer tou due, en grande partie, aux imperfections inévital brication des armes et de leurs munitions. La de la poudre, la grosseur de ses grains, varient puisse faire. Au sortir de la poudrerie, les gra dimensions déterminées par les cahiers des cl règlements; mais ce sont des limites seulement fixées, un maximum et un minimum. Que, dar ports, les caisses à poudre soient soumises à (tions, les plus gros grains se sépareront des plus aura ainsi des charges de qualités différentes, su les puisera à la surface ou dans le fond de la cai

D'ailleurs, à supposer même que la poudre n' ces secousses et que le mélange des grains de d seur soit resté régulier, on ne peut exiger qu'ell moment de la réception des lots, des vitesses in riablement déterminées. Il y a des tolérances de et, en France, par exemple, on admet des écarts (en plus ou en moins : donc un lot peut donner initiale de 8 mètres plus forte qu'un autre, ce qui à une différence de portée de 4 à 5 centièm 50 mètres d'erreur à la distance d'un kilo

Au surplus, que la poudre la moins

ımidité avant la confection des cartouches, et ité introduite soit un peu faible de quelques (on ne peut espérer de minutieuses pesées de ns des établissements où se chargent des mil- ıches par jour), que justement la balle de cette du poids le plus lourd : de ce concours de cir- sultera un nouvel abaissement de la vitesse ɔurra correspondre peut-être; à une diminu- ıètres de portée, pour une distance d'un kilo- vide.

ue, dans la réalité, lorsqu'on tire dans l'air, compensation s'établit : la balle lancée moins une moindre résistance du milieu qu'elle tra- rse est moins ralentie, sa force se conserve

e causes de la dispersion sont indépendantes ı doit les imputer aux poudreries, aux cartou- ıagasins plus ou moins secs et dont l'humidité moins rapidement et profondément des mu- s évidemment très hygrométriques par la pré- bon dans leur composition.

aussi sa part de responsabilité : que sa main n, que son œil se trouble au moment où il vise, ment il penche l'arme ou qu'il remue le bras r la détente, et deux coups consécutifs tirés par nditions différentes. D'ailleurs par le fait seul du second, il est dans d'autres conditions que rme s'est échauffée, encrassée. Le bras de fatigué, son œil aussi.

la fumée trouble, que le vent ou la poussière , a d'ailleurs une tendance à viser différem- que le soleil éclaire plus ou moins vivement le des reflets sur les parties métalliques de plus, la réfraction inégale aux diverses heures les rayons visuels : les courants atmosphéri- balle vient à rencontrer modifient son tra-

arce que les conditions dans lesquelles chaque e trouvent être différentes, en dépit des appa- it uniquement pour cette raison que tous les t ne coïncident pas les uns avec les autres.

la dispersion en restreignant les tolérances , en veillant à l'identité des munitions em- ssi en perfectionnant l'instruction du tireur e en garde contre les illusions d'optique, pour nir son arme, à viser et presser sur la détente niforme. Il ne faut pas espérer, en effet, sup- itement les mouvements involontaires : tout chercher, c'est de les régulariser. Les forces une limite, mais l'exercice peut les dévelop- noyens divers on peut réduire la surface du n ne peut jamais la réduire à la dimension les saute de vent chassera le projectile en lirection qu'il suivait. La fatigue finit par faire la plus ferme. L'homme, créature impar- dre la perfection.

L'imperfection dans le tir, c'est la dispersion des balles.

Cette dispersion, il s'agit de la mesurer, de la définir par des termes nets permettant la comparaison des justesses de diverses armes mises entre les mains du même homme ou de plusieurs hommes employant la même arme.

On la rapporte, bien entendu, au centre du groupement qu'on nomme *point moyen.* Ce n'est autre chose que le centre de gravité géométrique de ce groupement, car tous les coups doivent être considérés comme ayant la même valeur.

Si on prend la distance de chaque point d'impact à ce point moyen (cette distance s'appelle l'*écart absolu* du point d'impact), et si on fait la moyenne de ces distances, on a un nombre qui est dit *écart absolu moyen.* Ce nombre étant, dans la pratique, assez long à calculer, parce qu'on relève en général sur un carnet les points d'impact par abscisses et par ordonnées (écart horizontal et écart vertical), on en obtient une valeur approchée par une méthode expéditive : l'expression qu'on a ainsi se nomme *écart géométrique,* c'est l'hypothénuse du triangle rectangle construit sur l'écart moyen en hauteur et l'écart moyen en direction, c'est-à-dire sur la moyenne des écarts verticaux et sur la moyenne des écarts horizontaux. Il existe bien d'autres étalons qu'on peut employer pour caractériser la justesse :

L'*écart moyen absolu* (aide-mémoire de l'artillerie, édition de 1856), dont le carré est la somme des écarts absolus ;

La *justesse* (général Didion), définie comme étant la limite du rapport entre la probabilité d'atteindre une surface et cette surface, lorsque celle-ci diminue indéfiniment en renfermant toujours le point moyen ;

Le côté du carré équivalent au rectangle construit sur les écarts moyens (quantité de justesse employée par la commission des principes de tir);

Le *rayon du cercle* (décrit du point moyen comme centre) *contenant la moitié des coups* (1).

Ce dernier étalon est quelquefois appelé *rayon du cercle des déviations moyennes,* ou encore *écart absolu probable,* etc. Il est d'un usage fréquent dans l'étude des armes portatives, pour lesquelles le groupement sur une cible verticale est considéré comme étant de forme à peu près circulaire.

Lorsque le groupement affecte une autre forme, lorsqu'il est plutôt elliptique, ayant sa grande dimension verticale, on préfère parfois prendre comme criterium de la précision les écarts probables dans le sens vertical et dans le sens horizontal. On appelle ainsi les écarts qu'il y a une probabilité 1/2 de ne pas dépasser, dans le sens considéré. Cournot avait proposé de substituer à la dénomination très impropre d' « écart probable » celle d'écart médian (*erreur médiane*) ; l'usage n'a pas ratifié cette proposition et on a conservé l'expression *écart probable vertical* (ou *en hauteur*) pour indiquer la demi-largeur d'une bande horizontale indéfinie, dont les deux bords sont à égale distance de part

(1) Dans son *Étude sur l'effet utile du tir,* à laquelle bien des parties [illegible] été empruntées, le capitaine Jouffret fait re- [illegible] rable de considérer la surface de ce cercle.

et d'autre du moyen, et qui renferme la moitié des coups, lorsque le tir a été suffisamment prolongé, et celle d'*écart probable horizontal* (ou *en direction*) pour indiquer la demi-largeur d'une bande verticale indéfinie, dont les deux bords sont à égale distance de part et d'autre du point moyen et qui renferme la moitié des coups.

D'autres représentations de la justesse sont encore employées. Ainsi la commission de tir du camp de Châlons se sert fréquemment des *courbes de densité* qu'on construit, après avoir divisé la cible par zones ou bandes horizontales, par exemple, de même largeur, et avoir compté le nombre des empreintes contenues dans chacune d'elles, en prenant pour abscisses les distances des zones à une certaine origine et pour ordonnées des longueurs proportionnelles au nombre des balles que contient chacune des bandes.

Dans les régiments, on apprécie les tirs à l'aide du *pour cent* sur un but de grandeur donnée, c'est-à-dire par le nombre de balles qui ont touché la cible, sur cent coups tirés : sa valeur numérique se trouve aisément, sans le moindre calcul; mais c'est un médiocre criterium de précision, car il dépend de la forme, de la grandeur et de la position de la surface à atteindre, et il se peut que ce soit par défaut de réglage et non par défaut de précision que des balles manquent la cible.

Nous voici donc amenés au second terme de la question.

II.

Réglage. — Le défaut de réglage, qui se mesure par la distance du point moyen au point visé, peut provenir de l'arme même ou de celui qui l'emploie, ou enfin des circonstances extérieures. Tel fusil, que nous supposerons parfaitement précis, logeant toutes les balles sur le carton, dans le trou fait par la première, lorsqu'un excellent tireur s'en sert, n'atteint pas le noir, mais bien un point situé à une dizaine de centimètres à sa droite.

Le tireur n'a qu'à viser à autant de centimètres à gauche avec son fusil idéal, toutes les balles viendront tomber dans le noir : le tir est réglé.

Mais qu'un autre excellent tireur emploie la même arme en visant sur le noir, le point d'impact ne sera pas exactement celui qu'avait obtenu le précédent : au lieu d'être à droite, il se trouvera à gauche, par exemple, d'une certaine quantité. C'est encore en visant le point symétrique du point d'impact par rapport au point visé qu'on rectifiera le tir. Mais il faut voir où a frappé la balle et, sur le champ de bataille, il arrivera bien rarement qu'on le puisse.

C'est au tirailleur dans les feux individuels, c'est à l'officier dans les feux d'ensemble (salves) qu'il appartient de procéder à cette opération, à ce *réglage du tir*, par le choix de la hausse à prendre et du point à viser.

Si la majorité des bons tireurs obtient un écart se produisant régulièrement et toujours dans le même sens, on pourra corriger l'arme, déplacer la hausse ou le guidon qui servent à viser, pour que d'emblée le projectile tombe dans le noir ou qu'il en arrive près, car, lorsqı n'atteint pas le point visé, qui est la ceintı par exemple, et qu'on atteint un point voisi trine, le coup n'est pas perdu. On a donc cher le fusil, à *régler l'arme*, ne fût-ce qu réglage du tir, au moins pour le diminuer, c ration délicate et qui est pourtant toujou nécessaire.

Elle l'est, parce que la direction du vent jour la direction de la balle, parce qu'il fa les variations atmosphériques, et aussi p tireur a sa manière à lui de se servir de so dont il vise, dont il épaule, dont il agit su constitue une « équation personnelle » qu'i naître par des exercices répétés, une obs et dont il a à tenir compte. Il finit par conn de son arme aussi, comme il connaît les si peut alors obtenir un tir très efficace avec familiarisera alors très vite avec une arme qui a, sinon les défauts de la sienne, du m de même famille.

C'est ainsi que toutes les armes à verrou, sepot, comme le Gras, étant dissymétri centre de gravité à droite de la direction du au moment du tir une tendance marquée du centre de gravité, ce qui reporte la ball

Tous les fusils du même modèle ont, à rents, cette cause de déviation systématiqu compte dans la construction de la hausse e d'ailleurs, l'habitude met en garde le sold qu'il vienne à se servir d'une arme symétr le fusil anglais, il ne l'aura pas aussi bi familiarisera moins vite avec son tir. Son nelle ne sera plus avec cette arme-là ce qu'e Chassepot : l'amplitude en sera différente, la direction.

C'est ainsi qu'un cavalier tire souvent son médiocre cheval que d'un excellent qu qu'à de rares intervalles; il faut qu'il s'ha ment à la bête, mais encore à sa selle, no allures qu'elle a, mais encore aux aides qui S'il ne monte, à son ordinaire, que des che une certaine méthode et qu'on lui en pré dressé autrement, il se pourra fort bien q s'accoutumer à lui. Plus il sera bon cavalie aisé de se faire obéir, mieux il se ren moyens à employer pour obtenir ce qu'il ve Son apprentissage sera court.

Faisons donc de bons cavaliers qui puiss trop d'embarras n'importe quel cheval p leur, mis hors de service.

Faisons aussi de bons tireurs qui puisse tement parti de n'importe quel fusil r de bataille pour remplacer le leur

III.

ıer aux soldats cette éducation nécessaire, l'État ıe année 120 cartouches par homme d'infanterie : ıre 93 seulement sont consacrées à des tirs indireste est destiné aux feux collectifs qui servent usivement à l'instruction des gradés. Pour celle , on voit à combien peu se réduisent les allocaırtant la dépense occasionnée par ces consommunitions figure au budget du département de ur une somme totale de près de 2 millions, sinon ın lourd sacrifice que le pays s'impose là; mais à peu près rien s'il servait à convertir tous les ons tireurs. Il n'y en a malheureusement qu'une n qui arrivent à utiliser sur le champ de tir ssources de leurs armes ; mais, sur le champ de ıbien y en aura-t-il, alors que la fatigue de la uisement des journées précédentes, l'émotion du nt trembler le fusil dans leurs mains, alors que lieu d'être un beau cercle noir peint sur fond un petit point sombre se confondant avec le ı tête d'une ennemi couché derrière un buisson, , — lorsque la fumée produite par le tir des voiencore masquer ce but au moment où on allait détente?

utes ces causes d'exaspération, de surexcitaent d'incertitude dans le tir soient écartées, il oldat se serve non seulement intelligemment de is encore instinctivement. Qu'il ait donc telleude de bien viser, que ce soit pour lui comme l comprenne l'inutilité d'un coup lâché au haisses de conviction pour qu'il préfère ne pas tirer le tirer dans de mauvaises conditions; qu'il ait sil cette confiance qui fait une partie de sa brane disait le grand Frédéric; qu'il ait acquis par ıbtenus à la cible une réputation d'habileté qui té son amour-propre, « mobile en vertu duquel la conservation cède la place aux nobles élans (1) ».

pas l'instruction du régiment, malgré tous les fficiers et les sacrifices de la nation, qui pourra s degré de perfection les qualités professionnelles s qui doivent caractériser le bon tireur. L'homme ous les drapeaux sans avoir jamais manié un erra jamais cette habileté et cette intelligence à achinales du tir, sans lesquelles l'infanterie en ne donnera guère que d'incertains et maigres ré-

le jeune homme, c'est presque chez l'enfant entamer cette instruction, dans son village de ses pairs, dont les railleries ou les t et exciteront son amour-propre.

(1) Le maréchal Marmont,

Qu'on établisse donc des stands, rationnellement organisés, qu'on accorde des encouragements honorifiques aux vainqueurs dans les concours, qu'on multiplie les occasions d'émulation, et on viendra grandement en aide au pays et à l'armée, dans l'œuvre de l'éducation militaire de la jeunesse française.

Que les poètes fassent fi de cette partie matérielle de la bravoure, soit. « Le courage, a dit Théophile Gauthier, est une cuirasse sans défaut. » Partant de là, on propose d'élever les âmes, de fortifier les caractères, mais de négliger le maniement des armes et le tir, en ne les considérant que comme des accessoires. Ce serait parfait, si on réussissait à la guerre en opposant un rempart de poitrines aux baïonnettes, aux balles et aux boulets. L'expérience qui en a été faite à plusieurs reprises n'a pourtant pas donné d'excellents résultats et il semble démontré, au contraire, que, s'il est utile d'affermir les cœurs et de tremper les caractères, il est indispensable d'enseigner des détails qu'on dédaigne peut-être un peu trop, comme régler son tir et obtenir de son arme toute la précision qu'elle peut donner.

PHYSIQUE

THÈSES POUR LE DOCTORAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. MORIZOT

Étude sur la variation de température de deux corps mis en présence.

M. Morizot s'est proposé de résoudre, par le calcul et l'expérience, le double problème suivant :

1° Deux corps étant mis en communication, déterminer la marche de leurs températures respectives, en supposant connues leurs propriétés physiques relatives à la chaleur;

2° Réciproquement, la marche des températures étant connue, en déduire les propriétés physiques des corps relatives à la chaleur.

Sous cette dernière expression, M. Morizot comprend la chaleur spécifique, par exemple, la déperdition pour 1° de température avec le milieu ambiant, etc.

Voici, brièvement résumés, le principe et le système de ses calculs. Soit x la température au temps t du corps d'abord froid ; F sa capacité calorifique ; S sa déperdition extérieure, c'est-à-dire la quantité de chaleur que le corps froid perdrait par le rayonnement, le contact et les supports pendant l'unité de temps (la minute), si sa température était maintenue supérieure de 1° à celle du milieu ambiant; λ la quantité de chaleur qui passerait du corps chaud au corps froid pendant l'unité de temps, si leur différence de température était maintenue égale à 1°; y la température, au temps t, du corps d'abord chaud; C sa capacité calorifique; s sa déperdition extérieure.

M. Morizot suppose d'abord les corps *homothermes,* c'est-à-dire à la même température dans toutes leurs parties, le

milieu ambiant étant maintenu à 0°. Pendant le temps très court dt, la température du corps chaud diminuera de dy, et la chaleur perdue sera représentée par — Cdy.

Mais cette chaleur se compose de deux parties, savoir : 1° la chaleur cédée au corps froid, laquelle est proportionnelle à la différence des températures y et x et à la durée dt; elle est égale à $\lambda\,(y-x)\,dt$; 2° la chaleur perdue par rayonnement, laquelle, d'après la loi de Newton, est proportionnelle à l'excès de la température du corps chaud sur celle de l'enceinte, dans les conditions ci-dessus énoncées, $\varepsilon\, y dt$. On a donc

$$-\mathrm{C}\,dy = \lambda\,(y-x)\,dt + \varepsilon\, y\,dt$$

d'où

$$-\frac{dy}{dt} = \frac{\lambda}{\mathrm{C}}\,(y-x) + \frac{\varepsilon}{\mathrm{C}}\,y \qquad [1]$$

Quant au corps froid, pendant le temps dt, sa température s'accroît de dx; il gagne donc Fdx. Ce gain représente l'excès de la chaleur fournie par le corps chaud $\lambda\,(y\text{-}x)\,dt$ sur la perte par rayonnement S$\,x dt$. Il vient donc

$$\mathrm{F}\,dx = \lambda\,(y-x)\,dt - \mathrm{S}\,x\,dt$$

d'où

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\lambda}{\mathrm{F}}\,(y-x) - \frac{\mathrm{S}}{\mathrm{F}}\,x \qquad [2]$$

Intégrant ces deux équations différentielles par des procédés que leur longueur ne nous permet pas de reproduire ici, M. Morizot arrive, pour la solution du problème, aux deux remarquables expressions ci-après :

$$y = \mathrm{P}e^{-mt}\ \mathrm{Q}e^{-nt}$$
$$x = \mathrm{M}e^{-mt}\,\mathrm{N}e^{-nt}$$

P, Q, M, N, m, et n étant des fonctions des paramètres définis plus haut.

Si l'on traduit graphiquement ces résultats, en prenant les temps pour abscisses et les températures pour ordonnées, on obtient deux courbes donnant l'une la marche des températures du corps chaud, l'autre la marche des températures du corps froid.

Comme il est facile de le deviner d'après les équations, la première de ces deux courbes, y, va constamment en s'abaissant; la seconde, au contraire, x, commence par s'élever; puis, après avoir atteint un certain *maximum*, elle s'infléchit et redescend presque parallèlement à la première. Ces circonstances cadrent bien avec les faits. La température du corps chaud ne peut que s'abaisser; la température du corps froid, au contraire, doit s'élever jusqu'au moment où la quantité de chaleur fournie par le corps chaud, laquelle va toujours en diminuant, est équilibrée par la perte due au rayonnement. A partir de cet instant la température du corps primitivement froid cesse de croître pour décroître.

La marche des températures suivant une loi parfaitement définie, représentée par des courbes exponentielles, on comprend très bien la possibilité de résoudre le problème inverse, c'est-à-dire, ayant un certain nombre de points des courbes des températures, déterminer les paramètres, notamment les chaleurs spécifiques des deux corps.

M. Morizot fait ces calculs, et, comme vé rive, dans le cas où ε et S sont négligeabl élémentaire

$$\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{F}} = \frac{v_0 - x_0}{y_0 - v_0}$$

qui sert à déterminer les chaleurs spécifique des mélanges quand on ne tient pas compte (et qu'on se contente de noter et d'employer, ratures initiales, y_0 et x_0, une troisième v stationnaire, à laquelle on admet que les tous deux pour n'en plus bouger.

On peut donc dire que M. Morizot a com la question mathématiquement... au moins théorique de l'*homothermie*.

Quand il arrive à ce qu'il appelle la *dither* au cas, encore bien restreint, où l'un des therme et où l'autre peut être décomposé homothermes, mais de température différ plus de même. Le calcul conduit à une équat 3° degré dont la solution algébrique est in manière générale. L'auteur est forcé de se cas particuliers. Nous passerons rapideme pitre, où, malgré son habileté de calculateu nous paraît pas aboutir à des résultats trè arriver à la partie expérimentale de son trav

Il a naturellement cherché à reproduire a que possible les conditions théoriques de so

L'enceinte est une sorte de calorimètre température est toujours à 0°.

Le corps froid est un cylindre en laiton, en part, dans le sens de son axe, par une ca destinée à recevoir le corps chaud.

Ce corps chaud, toujours à l'état liquide dans les expériences de M. Morizot, est re cylindre de verre pouvant pénétrer à frotte jusqu'au fond de la cavité centrale du calorin

Des cavités *ad hoc* laissent passer les tig mètres, au nombre de trois, savoir un pour l un pour l'intérieur, un troisième pour l'exté chaud.

Dans ces conditions, il est facile de co peut lire les températures et les inscrire ju où la température du corps froid et, s'il est aussi du corps chaud, décroissent comme l progression géométrique de raison peu differ moment, en effet, tous les points intéressan sont tracés.

Les températures inscrites doivent subir de la première, celle du zéro; la seconde, une *retard*, rendue nécessaire par le temps emplo momètres pour prendre leur équilibre.

M. Morizot a fait ainsi sur des liquides, l'e térébenthine, le mercure, des expériences d les chaleurs spécifiques par les calculs liquides sont considérés par lui com Comparés avec les résultats déjà o

iffres offrent pour l'eau et la térébenthine une bsolue des deux premières décimales. Pour le ontraire, les écarts sont beaucoup plus consi- rtent parfois sur la première décimale elle- izot attribue ces différences au défaut de pu- employé. Cette explication ne nous satisfait nent, et nous hasarderions volontiers ici une a chaleur peut, dans les liquides, se propager ières au moins, savoir par le contact de molé- ule, comme dans les corps solides, — c'est la proprement dite — et aussi par les mouve- rties inégalement chauffées, c'est ce que les ent l'échauffement par *convection*. Suivant que plus ou moins pâteux, les deux modes de pro- ent jouer un rôle d'importance différente, et les ent varier. M. Morizot semble avoir perdu de vue on, qui explique peut-être les différences obte- mercure.

corps pulvérulents, où la conductibilité par existe pas, l'accord est plus satisfaisant, au les chaleurs spécifiques du soufre et de la ma- le sèche. Pour le colcothar sec, la différence idérable.

Il est permis de supposer que le degré de tas- molécules doit exercer une influence considé- onductibilité et, par suite, sur la marche des D'ailleurs, nous avouons comprendre difficile- ilité de l'*homothermie* dans un corps où la ine lentement, et où, par conséquent, la varia- ature amenée par le contact du corps froid r beaucoup de temps pour se transmettre aux s et intimes du corps chaud.

, nous nous hâtons de le reconnaître, le travail nous paraît réaliser un progrès véritable sur employées jusqu'ici pour suivre pas à pas la empératures, retrouver les diverses fractions de tiale et, réciproquement — ce qui offre peut- t plus immédiatement pratique — pour déter- cité calorifique et la conductibilité intérieure des corps, des corps pulvérulents surtout, pour méthodes actuelles donnent des résultats peu

illeurs évidemment qu'un principe posé, un rt à des recherches nouvelles.

t a été obligé de négliger certains éléments de l'admettre la possibilité de l'homothermie ou ie, etc., cela tient uniquement à l'infirmité de du calcul analytique, et cette infirmité est peut- ne une particularité constitutionnelle de l'intel- aine. Nous ne pouvons embrasser simultané- un raisonnement ou un calcul, plus de trois, tout au plus. Au delà du 3e degré la solution équations nous échappe.

qué aux problèmes de la phy[illegible] la peut-être des sciences — est d[illegible] négliger pour simplifier; heureux quand cette simplification n'est pas une mutilation !

Dans le travail dont nous venons de donner ici une imparfaite analyse, M. Morizot a, au contraire, tiré un parti très habile des éléments qu'il a choisis; il a su se renfermer dans les limites entre lesquelles ceux d'entre eux qui pourraient devenir gênants sont très réellement négligeables.

VARIÉTÉS

L'Éducation des ingénieurs anglais.

Au risque de s'engager dans une voie souvent battue, il est une étude intéressante à poursuivre : celle des ressources scientifiques dont dispose l'industrie britannique, je veux dire de la préparation et des aptitudes de ses agents, les ingénieurs anglais.

Tout d'abord, à n'envisager la question que dans son ensemble, on se trouve en présence d'un système bien défini, s'imposant à qui veut le comprendre. Il n'est pas plus difficile de se rendre compte des différentes phases qu'il a traversées et des résultats auxquels il a donné naissance, que de saisir le fonctionnement d'une machine dont tous les organes seraient parfaitement accessibles. On peut dire que, sauf les États-Unis d'Amérique, aucune nation ne nous offre des faits aussi simples, un système entier aussi palpable.

Ce n'est pas que, de l'autre côté du détroit, le rôle des ingénieurs dans l'industrie doive être différent de ce qu'il est en France, par exemple; non certes, mais il y a un abîme entre l'éducation et l'instruction de l'ingénieur anglais, et la préparation de l'ingénieur, telle que nous l'entendons et la pratiquons.

En Angleterre, il n'est personne qui ne s'intéresse volontiers à ce qui touche à l'industrie, et même, plus particulièrement, à tout ce qui est machine; l'*engine* est l'objet vénéré, et les *engineers* sont fort considérés : simple tribut de reconnaissance.

L'Anglais est né *engineer*, mécanicien. Dès sa plus tendre enfance se manifestent ses aptitudes. Aussi sont-elles mises à profit par les industriels, et les *boys* jouent-ils un rôle auquel ne peuvent certainement pas aspirer les *gamins* de nos usines.

Pour n'en citer qu'un exemple, il n'est pas rare de voir un ou plusieurs *boys* adjoints aux stationnaires des *signal-boxes* accoudés devant une aiguille de Wheatstone, transmettre à haute voix les télégrammes des postes voisins.

On a pu voir, dans le *Signal-boxe* de Cannon-Street, le samedi, à l'heure où la cité émigre aux environs, un seul *boy* diriger, d'après les signaux, le[illegible] préposés à la manœuvre des 96 le[illegible] avec une moyenne de plus de [illegible] ter le *shunting* 1.

---

1. On [illegible]

En remontant aux premières applications de la vapeur, l'historique de la distribution nous remet en mémoire le nom d'un *boy* célèbre, Humphry Potter.

Nous le voyons donc, le *boy* est déjà un aide sérieux : on lui confie une mission; il a une responsabilité. Il est juste de dire qu'il donne lieu à peu de mécomptes.

Mais ces enfants que la nécessité plie à un travail prématuré, malgré un apprentissage rapide, ne peuvent guère aspirer à un autre avenir qu'à celui de l'ouvrier.

Les jeunes gens qui se destinent à la carrière d'ingénieur sortent généralement des familles les plus aisées, et, fort souvent, de l'aristocratie.

L'instruction qu'ils reçoivent, avant d'aborder toute étude spéciale, est assez limitée. Les *Colleges*, outre l'étude de la langue maternelle et, le plus souvent, des langues étrangères, ne donnent guère à leurs élèves que les principes les plus élémentaires de la littérature et des sciences : éléments de la langue latine, très rarement ceux de la langue grecque; éléments des sciences mathématiques et physiques.

Cette première étape accomplie, l'aspirant ingénieur se met en quête d'un atelier qui puisse le recevoir comme simple apprenti et où on l'attachera successivement à plusieurs *workmen* (ouvriers) qui l'initieront aux difficultés de la pratique.

Il arrive souvent que, traversant des ateliers comme ceux de Penn ou de Whitworth, on reconnaisse, sous la cotte et le bourgeron blancs, des fils de lords ou de baronnets; il faut voir quel souci l'ouvrier chargé de l'un d'eux a de son apprenti.

Et, sans insister, on peut noter l'impression que vous laisse un aperçu de la vie de ces élèves-ingénieurs.

On croirait volontiers que les travaux du jour modifient l'équilibre de leur personne et que la fatigue a facilement raison de leurs muscles à l'heure du repos. Il n'en est rien, et, chaque soir, se reforme le cercle des gentlemen, ouvriers le jour, quittant à la sortie de l'usine la tenue de travail. Et, quand on saura que, à la nuit close, plusieurs d'entre eux se livrent aux plaisirs du *riding* ou aux luttes de l'aviron, on se rendra compte de la vigueur et de l'entrain qui animent ces fils de famille.

Au bout de deux ou trois ans de stage à l'atelier, l'élève-ingénieur passe au bureau de dessin ou bureau des études : *drawing-office*. Là, on le met aux projets.

Mais ce qu'il a appris auprès de l'ouvrier ne lui suffit plus; il lui manque les notions complémentaires nécessaires aux études.

Ces notions, on les lui enseigne. Il suit les cours des *Schools of arts* analogues à celle de Manchester, ou d'une université, si celle-ci, comme à Londres, est douée d'un enseignement destiné aux ingénieurs.

Les *Schools of arts* n'ont pas d'équivalent en France; les cours dédiés aux stagiaires des usines y sont fort simples et presque élémentaires : de ce côté, leur bagage scientifique est peu encombrant.

Mais, après avoir parcouru le cycle des connaissances indispensables, les élèves ingénieurs doivent être
de répondre aux exigences de l'exécution.

Dans beaucoup d'établissements, quelques Con
chemins de fer, par exemple, on exige, surtout de
désire s'attacher dans la suite, au sortir du *dra*
une rentrée à l'atelier. Mais alors, c'est à titre c
contremaître, qu'il prend de nouveau le contact d
Là, il se met au courant de la surveillance et de
bilité, et même, le cas échéant, on le voit *mar*
tâcheron le travail à la pièce.

Lorsque le stage a été jugé suffisant, le postula
au chef d'usine un certificat : celui-ci y appose s
et le tout tient lieu de brevet.

Mais cette signature du chef d'usine est d'un g
au début de la carrière de l'ingénieur; et il n'est
rent d'avoir la sanction de tel ou tel industriel.

Aussi le choix d'un atelier est-il fort difficil
nombre d'élus se disputent la faveur d'un stage
Whitworth, Sharp et Stewart, Armstrong, les gra
pagnies de chemins de fer, les établissement
giques du pays de Galles et les mines de la Black-

Ce n'est pas tout. En échange de cette concessi
triel exige une indemnité annuelle assez élevée,
un des plus beaux établissements de Greenwich,
y a quelques années, à près de 250 livres. La som
rement aussi importante, il est vrai; mais elle se
mer une assertion émise au début de cette étude
en Angleterre, la carrière d'ingénieur est considé
un luxe accessible seulement aux familles aisé
une carrière élevée, aristocratique, au vrai sen
épithète.

Telles sont, dans le cas le plus ordinaire, les
paratoires de l'ingénieur. Ainsi formé à l'école
et tenu assez éloigné des spéculations théoriques
tenté de lui donner le nom de praticien. Mais, q
leur qu'on attribue aux exigences de la pratique
elle qui juge en dernier ressort et c'est par ell
efforts sont consacrés, on doit reconnaître qu'ell
pas à guider, à diriger la progression d'un art tec
nécessité d'études théoriques s'impose.

Des universités, des écoles supérieures, comme
of mines de Londres, comblent cette lacune. Mais
théâtres et les laboratoires n'en sont fréquentés q
petit nombre de prosélytes, entourant les profess
avec eux, leur succédant dans la suite, conservan
tions, vénérant et vivifiant la science dans son sa
en dispersant au dehors les plus remarquables
tions.

On voit donc la manière de faire de nos vois
cher à lutter avec les matériaux par les moyens c
qu'à en posséder tout le travail; se donner un
sciences afin d'en concevoir les rapports avec la p
partant de là, exécuter. Tel est le cycle qu'ils c
parcourir, telle est l'idée philosophique qui, depui
les a conduits en si haut lieu.

Mais, si un pareil système est contraire à nos e

re, il faut avouer qu'en Angleterre il a donné . Sans avoir la prétention de vouloir énumérer ccomplis par les plus grands ingénieurs anglais, ermette de rappeler qu'ils ont toujours été por- ence par leur mode d'instruction ou leurs apti- a méthode expérimentale pure et simple, et risme.

Watt, après avoir produit les plus éclatantes de s, voulut étudier les sciences exactes; il y re- t, abandonnant jusqu'à la mécanique. Ce grand it un ouvrier de génie; les problèmes de toute ésolvait par intuition, par cette manière de com- se forgent les mécaniciens intelligents. C'est éa de toutes pièces un outillage, resté le type genre. On est saisi d'admiration, quand, sur des core en parfait état, les yeux rencontrent l'es- ateliers de Soho. A ce propos, nous ne pouvons silence un des curieux attraits des ateliers wansea, où se trouve, en pleine activité, une ma- Watt et datée : 1809 (1).

re locomotive, *the Rocket*, le précieux trésor des Newcastle, sortit presque tout entière des mains tephenson, et c'est par lui que fut forgée la pre- ise.

ir, il y a peu de temps encore, dans les ateliers rt, une machine de Woolf, de 1 cheval envi- des machines outils, et dont le projet et ent l'œuvre exclusive de Sharp.

ne quelque autre branche de l'industrie, on ren- e le même esprit, la même méthode.

s'agit de relier l'île d'Anglesey à la côte galloise, , fils du grand ingénieur, eut aussitôt l'idée de ce bliers tubulaires: le pont Britannia. Bien que fût pas, comme on serait tenté de le croire, le date de ce système (2), Stephenson ne voulut pas re aux résultats acquis : il fit faire du projet un iit, le soumit à des charges d'épreuve réduites ne rapport, et, sur les déformations apportées au s expériences, modifia ses études.

emples, on en pourrait citer à l'infini: c'est la s ingénieurs anglais, et ils l'observent avec ri-

ens qui les porte à cette active et rude prépara- sèdent, qu'on nous permette l'expression, de pré- lités de tempérament. L'Anglais est d'un carac- opiniâtre. Sollicitez sa persévérance, exigez de s les plus tardifs, vous ne le rebutez pas. L'ingé- cela, et, comme le vulgaire, il est animé, en ce son art, d'un chauvinisme sans bornes, je dirais lté. Parlez-lui des concurrents étrangers, il feint pour inférieurs et peu redoutables.

s verticale, à soupapes, à guides articulés; elle est atte- mission des laminoirs à tôle de cuivre.

t de Runcorn, sur la Merset, entre Liverpool et Chester North Western railway), est antérieur.

Cependant, au fond, il est moins rassuré qu'il ne le paraît. Témoin le souci qu'il a des entreprises américaines.

Les États-Unis, voilà le rival que l'Angleterre jalouse et dont elle constate avec amertume le *going* incessant. C'est la lutte de la vieille nation, de l'ancienne métropole, *old country*, contre le nouveau monde.

Aussi tous les efforts de l'industrie britannique tendent-ils vers le marché américain; cependant les produits anglais y sont quelquefois dépassés.

La métallurgie du fer et les produits chimiques, malgré l'importance des droits protecteurs, y tiennent presque seuls un rang sérieux.

Nous nous trouvions, il y a quelque temps, dans les grands établissements métallurgiques du pays de Galles, alors qu'une crise intense sévissait. Les feux étaient ralentis, mais partout cette baisse de la fabrication était mise à profit : on réparait les constructions et on renouvelait le matériel avec cette ardeur qui précède la lutte. Quelques mois plus tard, les fers anglais s'offraient au-dessous des cours américains, et les forges du Tafe-Wale redoublaient d'activité.

C'est là, on le voit, une manière de franchir les passes critiques qui défie les arguments des plus audacieux économistes. Ce que l'avenir réserve à cette organisation robuste, nul ne le sait; mais, à coup sûr, de tels antécédents peuvent, pour le présent du moins, bannir toute crainte.

Ce serait nous écarter de notre sujet que de pénétrer plus avant dans l'analyse des différentes phases de cette grande vie industrielle.

De ce court aperçu faut-il conclure à un sage éclectisme, à des modifications dans les études françaises? — Nous ne le pensons pas; la méthode anglaise est exclusive; de là toute sa valeur. Il faut l'accepter dans toute son étendue.

Aussi cette méthode rencontrerait-elle certaines difficultés d'application parmi nous, car, sans parler des obligations qui nous incombent et qu'on ne rencontre point en Angleterre, on voit notre société en butte à des exigences qui souvent s'accommoderaient mal d'un tel système.

ANDRÉ HILLAIRET.

REVUE DE STATISTIQUE

Nous distinguions, dans notre dernier bulletin, trois catégories de statistiques : les *bonnes*, les *douteuses*, les *mauvaises*. Un professeur à l'Université de Londres, M. Leone Levi, en a créé une quatrième que l'on peut appeler la statistique *hypothétique* ou de fantaisie, de pure imagination, créée uniquement en vue de venir en aide à une théorie. Nous ne faisons que mentionner le fait aujourd'hui, pour y revenir en détail dans un autre bulletin.

Conformément à l'ordre que nous avons adopté, nous diviserons cette Revue [illegible] française, la partie étrangèr[illegible]

I. — Partie française.

Le document dont nous annoncions récemment la prochaine publication sur le mouvement de la justice civile et criminelle en France depuis cinquante ans a paru. Ce document nous a paru avoir une importance qui justifiait, qui exigeait même un compte rendu spécial, que publiera un prochain numéro de la *Revue*.

L'administration des forêts a publié récemment une remarquable et très peu connue *statistique forestière*, accompagnée d'un excellent atlas graphique. Elle fait connaître exactement ce qui nous reste de superficie boisée, depuis la perte de l'Alsace-Lorraine, où elle atteignait un chiffre considérable, et depuis la mise en vigueur des dispositions nouvelles du code forestier, dont le résultat a été de faciliter le déboisement, au moins en ce qui concerne les particuliers.

Le texte comprend deux très forts volumes in-4° ayant pour titres, l'un : *Statistique financière,* qui contient des renseignements généraux sur l'état actuel de nos bois et forêts; l'autre, *Statistique forestière par cantonnement,* spécialement à l'usage des agents de l'administration.

L'analyse d'un travail aussi considérable, aussi consciencieux, remplirait tout ce bulletin. Bornons-nous à dire qu'il fait le plus grand honneur à ceux qui en ont recueilli les éléments et nous sommes heureux de le signaler à toute l'attention des hommes spéciaux.

Nous lui emprunterons le renseignement récapitulatif ci-après. Le domaine forestier de la France en 1878 comprenait une superficie de 9 185 310 hectares, équivalant aux 17 centièmes de l'étendue totale du pays. Dans ce chiffre, les bois et forêts régis par l'administration, c'est-à-dire les forêts de l'État, des communes et sections de communes, ainsi que des établissements publics comptaient pour 3 357 906 hectares, ou 33 pour 100 de toute la superficie boisée, et un peu moins de 6 pour 100 de la surface entière du pays.

Le ministère des travaux publics vient de publier la statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur pour l'année 1880. Elle se divise en quatre parties, comprenant : la première, un rapport récapitulatif adressé au ministre par le chef du service; la deuxième, une série de tableaux détaillés par département en ce qui concerne les mines et autres exploitations minérales; la troisième, des documents de même nature pour les usines métalliques; la quatrième, la statistique des appareils à vapeur.

D'après ce remarquable travail, la production totale de nos mines s'est élevée, en 1880, pour la France et l'Algérie, à 24 millions de tonnes, représentant une valeur de 300 millions de francs sur les lieux d'extraction; soit 3 millions de tonnes et 38 millions de francs de plus qu'en 1879.

La même année, les produits de nos forges ont formé un poids total de plus de 3 millions de tonnes d'une valeur de 495 millions de francs, soit 490 000 tonnes et 80 millions de francs de plus qu'en 1879.

La consommation des houilles, longtemps stationnaire, a fait un progrès considérable; mais la production étran[gère a] continué à lui fournir un très fort appoint. En effet, [si le] produit de l'extraction a passé, de 17 millions de ton[nes en] 1879, à 19 1/3 en 1880, la consommation s'est élev[ée de] 15 1/3 millions, à près de 29 millions de tonnes. La di[fférence] a été comblée par les houilles belges, allemandes [et an]glaises.

L'industrie sidérurgique a également progressé. [Elle a] produit 1 725 000 tonnes de fonte et 389 000 tonnes [d'acier] (en augmentation, sur 1879, de 325 000 et 56 [...] 966 000 tonnes de fer, en accroissement de 109 000 [...]

L'usage de la vapeur s'est développé dans une for[te pro]portion, le nombre des machines motrices employ[ées sur] les chemins de fer, sur les bateaux et dans les usines [ayant] atteint, au 31 décembre 1880, un total de 53 000, re[présen]tant une force nominale de 3 382 000 chevaux-vapeur.

Le ministre de l'intérieur a publié les résultats d[éfinitifs] (quant au nombre des habitants) du recensement de 1[881. D'a]près les résultats provisoires, l'accroissement de notre [popula]tion, par rapport à 1876, n'était que de 415 398; tandis [qu'il est], en réalité, de 766 260. La différence est notable. On [sait] toutefois que l'accroissement a surtout porté sur le [nombre] des étrangers, qui dépasse aujourd'hui un million, [chiffre,] dans notre conviction, inférieur à la vérité, un asse[z grand] nombre d'étrangers dissimulant leur origine dans u[n but] facile à comprendre. C'est une invasion pacifique sa[ns doute,] mais enfin c'est une invasion, dont le personnel, [en ce qui] concerne les Allemands, continuerait, en cas d[e guerre] contre leurs compatriotes, à fournir à ces derniers [les pré]cieuses informations qu'ils en ont reçues dans la [guerre de] 1870-71. Même en temps de paix, les Allemands a[dmis dans] nos usines et nos maisons de commerce n'hésit[ent pas à] communiquer à nos rivaux d'outre-Rhin nos inven[tions et] nos débouchés : *All für Vaterland,* disent-ils pour [...] de leur conscience.

Nous devons au même ministre la connaissance de[s résul]tats du recensement fait, à la même date, en Algérie. [La po]pulation de notre grande colonie montait, fin 1[881, à] 3 310 412 habitants, dont 1 251 672 pour le dépar[tement] d'Alger; 767 322 pour celui d'Oran, et 1 291 418 pour c[elui de] Constantine. L'accroissement, par rapport à 1876, [est de] 442 786. Il a porté surtout sur l'élément indigène séd[entaire] (Kabyles), et aussi, mais dans une bien moindre prop[ortion,] sur l'élément européen. Dans ce dernier élément, c'e[st tou]jours l'étranger qui domine.

Le ministère de l'agriculture — aujourd'hui s[éparé,] comme on sait, du ministère du commerce — a f[ait in]sérer à l'*Officiel* l'état approximatif de la récolte cér[éale de] cette année d'après les *rapports des préfets*. Il eût ét[é bon] préalablement de nous dire où ces fonctionnaires p[uisent] leurs informations; mais nous voulons supposer qu'il[s sont] à peu près exactement renseignés. D'après ces rap[ports, il] aurait été recueilli, en 1881, 115 702 772 hectolitr[es de fro]ment pour une superficie ensemencée de 7 232 5[...] 8 259 169 hectolitres de méteil, pour une [surface ense]mencée de 403 636 hectares, et 23 11[...]

1 838 190 hectares. Le rendement moyen par hec-
ttá : pour le froment, de 16 hectolitres, au poids
5 kilogrammes; pour le méteil, de 20^{hect},46, au
s de 72^{kg},93; pour le seigle, de 15^{hect},30, au poids
0^{kg},58. Ce document eût gagné à être complété
et l'avoine, qui jouent un certain rôle dans notre
céréale. On aurait lu, en outre, avec intérêt, une
, au moins pour une période de cinq années
des superficies et des rendements.

ministère a fait connaître la récolte approxima-
en 1881. Elle se serait élevée à 38577689 hecto-
pur (*sic*). Il aurait été *fabriqué*, en outre, 2 mil-
olitres, en nombre rond, de *vin d'eau sucré* (*sic*);
t, 40500000 hectolitres d'une valeur, au prix
0 francs l'hectolitre, de 1620 millions de francs.
on étant tombée de beaucoup au-dessous des be-
consommation, il a été importé, du 1er septembre
mbre 1881, et du 1er janvier au 31 août 1882,
ctolitres de vins étrangers valant 192627749 fr.
e notre récolte ne nous a pas empêchés d'exporter,
même période, 1323534 hectolitres, évalués à
francs. Enfin, il faut tenir compte d'une importa-
632 kilogrammes de raisins secs, avec lesquels
é une quantité de vin inconnue.

viendra-t-il où nous récoltions de 70 à 80 mil-
res de *vin pur* au prix moyen de 15 à 20 fr.
Il y a des économistes qui prétendent que le
matérielle n'augmente pas !...

inistre vient de prescrire une enquête agricole
des commissions cantonales de statistique —
epuis si longtemps, dans l'oubli, à notre sincère
Cette enquête comprendra, comme celle de
diverses cultures, les animaux et l'économie ru-

stère de l'intérieur nous a fait connaître les opéra-
ociétés de secours mutuels en 1880. Il en existait,
mbre de cette année, 6777 (252 de plus qu'en 1879),
approuvées, c'est-à-dire placées sous le contrôle
ement et recevant, en cas de besoin, des subven-
État, et 1987 simplement *autorisées,* c'est-à-dire
ant librement, mais ne recevant aucune faveur
es 6777 sociétés comprenaient 1065507 membres,
36 *honoraires,* c'est-à-dire payant la cotisation
ciper au secours, et 917613 *participants.* C'est,
sociétés approuvées, 20 membres honoraires
articipants, et 7 seulement pour les sociétés auto-

sement du personnel, par rapport à 1879, a été
embres honoraires et de 45873 participants.
tion financière des sociétés ne paraît pas être mau-
r avoir, de 90985647 francs en 1879, a monté à
francs en 1880 ; soit un accroissement de
Les recettes ont été, en 1880, de 20537652 fr.,
132116 francs sur 1879, et les dépenses d'
Si l'on distrait de cette dernière son
fonds des re 2 fran

ne constitue réellement pas une dépense, on a une dépense effective de 16778012 francs et un excédent de recettes de 3869640 francs.

Lé ministère a, depuis longtemps, cessé de recueillir un document cependant fort intéressant : le nombre total des malades par sexe secourus par les sociétés, avec l'indication de la durée, également par sexe, de la maladie.

N'oublions pas cette branche, si importante, des établissements de prévoyance, les caisses d'épargne. Il a été ouvert, en 1881, 607 251 comptes nouveaux, en augmentation de 31 308 sur 1880. Au 31 décembre 1881, le total des livrets était de 4 864 910. Les versements effectués, en 1881, par les déposants, ont monté à 446 639 510 francs, en augmentation de 28 732 088 francs sur 1880, et le solde dû au 31 décembre s'élevait à 1 406 137 000 francs, en augmentation de 125 312 650 sur 1880.

II. — Partie étrangère.

Procédons par ordre alphabétique de noms de pays.

Allemagne. — Nous avons sous les yeux l'*Annuaire* pour 1882 du bureau impérial de statistique, que dirige le docteur Becker. Le plus important des nombreux documents qu'il contient est le résultat du recensement (qu'on nous permette, pour abréger, le mot, généralement adopté, de *census*) de 1880. Ce résultat est le suivant. Au 1er décembre 1880, l'empire avait une population de 45 234 061 habitants répartis entre 5 631 803 maisons habitées et 9 652 036 ménages. C'est 83,7 habitants par kilomètre carré ; 8,0 habitants par maison habitée et 5,0 par ménage. L'accroissement, depuis 1875, date du précédent census, a été de 2 506 701, soit, en moyenne annuelle, de 501 340. Si, dans la même période, environ 400 000 habitants n'avaient pas émigré, il aurait été de bien près de 3 millions. Ainsi voilà un pays qui, pour une superficie de très peu supérieure à la nôtre, malgré l'annexion de l'Alsace-Lorraine (540 522 kilomètres carrés), nourrit — et avec une agriculture médiocre quant au rendement — une population de 45 234 061 habitants.

Le mouvement annuel de cette population, d'après les relevés de l'état civil, en explique le développement exceptionnellement rapide. La moyenne annuelle de ses naissances (mort-nés compris) est, en nombre rond, de 1 800 000, presque le double des nôtres.

La Prusse — chacun des États confédérés a conservé son bureau de statistique — a publié deux documents qui appellent une mention spéciale. L'un est la statistique de la cécité et de l'aliénation mentale, dont les éléments ont été recueillis à l'occasion du census de 1880 ; le second, la statistique des suicides dans la même année.

Le nombre des aveugles, recensés en 1871 et 1880, a été le sui

	Total.
	22 998
	22 657

POUR 10 000 HABITANTS.

	Sexe masculin.	Sexe féminin	Total.
1871	9,1	9,5	9,2
1880	8,4	8,2	8,3

Ainsi les aveugles auraient diminué. Cette diminution est-elle réelle? Est-elle le résultat d'un census plus exact en 1871 qu'en 1880? C'est ce que nous apprendront des census ultérieurs.

Voici un renseignement intéressant sur les aveugles de naissance en 1880 et sur ceux qui l'étaient devenus postérieurement :

	Sexe masculin.	Sexe féminin.
Aveugles de naissance	918	716
Devenus tels postérieurement	6969	6875
Renseignements non obtenus	3456	3673

En 1871 et 1880, les aveugles se répartissaient par âge comme suit :

	1871. Sexe masculin.	1871. Sexe féminin.	1880. Sexe masculin.	1880. Sexe féminin.
Moins de 10 ans	664	558	572	483
De 10 à 20 ans	1013	845	992	823
De 20 à 50 ans	3572	3366	3165	2989
Au-dessus	5732	7100	6148	6957
Age inconnu	61	43	66	77

On voit que la cécité augmente rapidement avec l'âge.

On a recensé, en 1871 et 1880, le nombre suivant d'individus atteints de maladies mentales (idiots et crétins compris) :

	Sexe masculin.	Sexe féminin.	Total.
1871	28 002	27 041	55 043
1880	34 309	32 036	66 345

L'accroissement, d'un census à l'autre, a été de 20 pour 100, quand la population ne s'est accrue que de 10 pour 100.

Rapporté à 10 000 habitants, le nombre des aliénés a été comme suit dans les deux années :

	Sexe masculin.	Sexe féminin.	Total.
1871	23	22	22
1880	25	23	24

L'accroissement est-il réel? Ne résulte-t-il pas d'un census plus exact en 1880? Le document officiel ne cherche pas à résoudre la question; mais il incline dans le sens d'un accroissement effectif, en faisant remarquer que le nombre des admissions dans les asiles augmente sans relâche.

Des 66345 malades recensés en 1880, 17736 l'étaient de naissance (idiots et crétins), dont 9809 du sexe masculin et 7827 du sexe féminin.

Le surplus (aliénés ?) se répartissait, par suit :

Pour 100

	Sexe masculin.	Sexe féminin.	masculi
Moins de 15 ans	4 038	3 110	7,3
De 15 à 50 ans	22 485	19 601	31,2
Au-dessus	7 313	8 686	38,6
Age inconnu	473	639	»

Il est remarquable que, par rapport à la p mêmes âges, les aliénés sont le plus nombre avancés.

La répartition par état civil donne les résult (pour 10000 malades) :

	Sexe masculin.
Célibataires	33,2
Mariés	9,5
Veufs	32,1
Séparés et divorcés	107,5

Quel argument au profit du mariage et conti ment ou la rupture de ses liens dans ce fait grand nombre des aliénés se rencontre parmi célibataires, mais surtout parmi les séparés et

Nous empruntons à la monographie des suic les renseignements ci-après ; ils se sont accru par rapport à la population, à partir de 1875 plus grande intensité de la crise économique qui en 1873 et n'a pas complètement cessé de sév moment (suicides pour 10000 habitants) :

1869	13	1875	
1870	12	1876	
1871	11	1877	
1872	12	1878	
1873	11	1879	
1874	12	1880	

En nombres absolus, on a compté 4769 suici du sexe masculin et 891 du sexe féminin.

De 1877 à 1880, les causes (plus présumées q des suicides n'ont pas varié dans leur rapport document prussien les résume comme suit (cides) :

	Sexe masculin.
Dégoût de la vie	11,2
Souffrances physiques	6,7
Folie	20,0
Passions	2,2
Vices	12,2
Perte de personnes aimées	0,4
Chagrins	17,4
Querelles domestiques	2,3
Causes inconnues	20,1

(1) Voir, sur la valeur des causes officielles *ancien et moderne*, par M. Legoyt. — Du

de perpétration n'ont pas non plus varié sensi- constate toutefois un accroissement des empoi- surtout chez les femmes.

és se répartissaient par âge comme suit, en

de 10 ans	4
à 20 ans	288
à 25 ans	523
à 30 ans	404
à 40 ans	703
à 50 ans	851
à 60 ans	946
à 70 ans	589
à 80 ans	235
ssus	25
connu	134

ent que le suicide augmente avec les années. On la preuve encore plus certaine, si le document rapproché les suicidés par âge des habitants aux

tion, très détaillée, des suicides par professions té d'intérêt que si les auteurs du document y t le nombre des personnes qui, d'après le census ient ces professions. On remarque seulement élevé des suicides militaires, nombre qui, ectifs sous les drapeaux, donnerait certai- rt beaucoup plus élevé que celui que l'on population civile.

Les résultats du census de 1880 peuvent se suit. De 20396630 en 1866, date de la même nombre des habitants de l'Autriche proprement nie) s'est élevé à 22144244 en 1880, soit un nt de 1747617, ou d'environ 8,4 pour 100 (0,763 superficie du pays étant de 299984 kilomètres 74 personnes par kilomètre carré; soit beau- que l'Allemagne (84), que l'Italie (76), que la gne (112), que la Hollande (123), que la Bel- mais plus que la France (70).

tion de la Hongrie ne s'est pas accrue dans la rtion, quoique déjà assez peu élevée. La cause t dans un excédent fréquent des décès sur les excédent sur les causes duquel le ministre com- de demander l'avis de la faculté de médecine du 16000 en 1866, elle a monté à 15642000 en 1880, oissement de 226000 en onze ans. La densité de n hongroise n'est que de 48 habitants par kilo-

le vue des cultes, les habitants de l'Autriche se t comme suit en 1880 :

liques romains	17 693 648
is	2 583 323
s	2 854
iques	6 121
	4[illegible]
aux	

Calvinistes	110 525
Anglicans	1 049
Memnonites	731
Unitairiens	169
Juifs	1 005 394
Musulmans	3 337
Autres	4 488

Les diverses nationalités étaient ainsi représentées :

Allemands	8 008 864
Tchèques (1)	5 186 908
Polonais	3 238 534
Ruthènes	2 792 667
Slaves	1 140 364
Serbo-Croates	653 615
Italiens	668 653
Roumains	190 799
Magyars	9 877

Les nationalités qui ont le plus progressé, de 1866 à 1880, sont les Polonais, les Italiens, les Allemands et les Tchèques. Les Slovènes et les Roumains ont diminué.

Italie. — Les publications les plus récentes du service central de statistique, dirigé par M. L. Bodio, sont nombreuses et importantes. Mentionnons notamment la statistique des *banques populaires*, institution qui, grâce à M. Luzzati, a pris un très grand développement en Italie; — le premier essai de statistique nosologique en Italie, sous le titre de *Relevé des causes de décès dans 280 communes urbaines;* — les résultats du census de 1881, en ce qui concerne les habitants ne sachant ni lire ni écrire (*analfabeti*); — l'*État de la marine marchande* au 31 décembre 1881.

Le service central italien dispose, ou à peu près, de deux recueils dans lesquels il a inséré les documents auxquels il ne croit pas devoir donner la forme d'une publication officielle. Ils ont pour titres : le premier, *Annales de statistique;* le second, *Archives de statistique.* Ce dernier contient, en outre de mémoires originaux, une bibliographie statistique et économique très étendue due aux meilleurs écrivains. Voici les principaux articles du dernier fascicule des *Annales de statistique :* caisses d'épargne dans quelques États d'Europe; les dispensaires médicaux gratuits en Italie; notes historiques sur les prix et salaires; table de maladies de la Société de secours mutuels *Ancient order of foresters,* calculée par Neison le fils; statistique de l'aliénation mentale dans les asiles et hospices d'Italie; situation financière des principales villes du même pays, etc., etc.

Nous ajournons à une autre *Revue* les emprunts que nous voudrions faire à ces diverses publications, qui donnent une très haute idée de la science italienne dans le domaine de la statistique et de l'économie politique.

es quatre fascicules de la *Statistique in-* d'émission, dont la préparation a de statistique de 1872, au bureau et sur le nombre de législation et leurs

opérations. Il est écrit en français, et en très bon français, langue que connaissent parfaitement tous les Italiens lettrés. Ces quatre fascicules comprennent l'Allemagne, la France, l'Autriche-Hongrie, la Belgique, la Hollande, la Suède, la Norvège et l'Espagne. Le prochain sera probablement consacré à l'Angleterre et aux États-Unis, les billets des banques d'émission de ce dernier pays (banques nationales) jouant le premier rôle dans sa circulation fiduciaire (en dehors des *greenbacks*).

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 2 OCTOBRE 1882.

COMMUNICATIONS. — M. *Dumas* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient d'éprouver dans la personne de M. Friedrich Wöhler et rappelle dans un discours que nous publions à la chronique les travaux de cet illustre membre correspondant.

M. Dumas fait connaître la liste définitive des membres des huit missions formées et expédiées sous l'autorité de l'Académie pour observer le passage de Vénus sur le soleil. On remarquera que la commission, mettant à profit l'expérience acquise par les premières expéditions de 1874, s'est attachée à augmenter, autant que ses ressources le lui permettaient, le nombre des stations portées de cinq à huit. Elle a peut-être sacrifié quelques avantages astronomiques pour s'assurer un ciel pur; chaque mission a été munie à l'avance des instruments qu'elle devait emporter et a été familiarisée avec chacun d'eux. Elle a également provoqué une conférence internationale dans laquelle tous les éléments de l'observation ont été discutés, et un programme a été arrêté en commun pour servir de guide aux membres des missions des divers pays.

Tout a donc été préparé pour rendre aussi certaine que possible l'observation du phénomène dans chaque station, et aussi comparables que possible les données fournies par les divers observateurs.

MATHÉMATIQUES. — M. *E. Picard* : Sur une classe de fonctions uniformes à deux variables indépendantes.

MÉCANIQUE. — M. *H. Resal*, dans une communication sur le choc des corps imparfaitement élastiques, recherche : 1° la perte de force vive résultant du choc de deux corps considéré au point de vue le plus général; 2° l'effet d'un coup de queue horizontal sur une bille placée sur un billard.

ASTRONOMIE. — *S. M. l'Empereur du Brésil* adresse à l'Académie une dépêche de M. *Cruls* du 26 septembre, dans laquelle ce savant astronome dit avoir trouvé dans la comète dont nous avons parlé (p. 472) la présence du sodium et du carbone. Il en résulte que tout le monde est d'accord pour ce qui est de la présence du sodium, mais M. Cruls se trouve en désaccord formel avec MM. Thollon et Gouy en ce que ces derniers ont signalé l'absence du carbone. Cette comète aurait encore été vue à Rio le 26 septembre.

— M. *Ch. André* communique à l'Académie des renseignements sur les comètes récemment annoncées. Après avoir indiqué leurs coordonnées, il dit avoir vu à l'œil nu le 24 et le 26 septembre, un peu avant le lever du sole éclaircies, une comète dont l'éclat et la grande siblement les mêmes dans les deux observati sédait un noyau très condensé et très brillant limitée par deux lignes très nettes sur les bor visible à l'œil nu dans une étendue d'au moin

PHYSIQUE. — M. *L.-P. Adam*, après avoir rap quable mémoire de M. Brider faisant ressor points de vue l'importance de l'établissement d marin entre Maurice et la Réunion, propose, de correspondre par des signaux optiques.

On sait, en effet, que le Maroc correspond ai espagnole à travers un espace de 300 kilomètr mètres seulement sépareraient les deux sta'ioi propose d'établir, l'une sur le plateau du Po l'autre sur la lèvre du cratère du bois des Nè nion; l'altitude de ces deux stations serait po 750 mètres, et pour la Réunion de 1130 mètre

L'expédition des dépêches aurait lieu au mo appareil automoteur Adam-Viger, qui peut êt nécessiter aucun changement aux appareils d gin. La réception se ferait sur une bande pré tinobromure, mue par un appareil d'horlogeri photographier les dépêches d'une île à l'autre.

— M. *de Klercher* croit avoir réussi à éta velle théorie sur l'action de l'éther intermolé mouvement des ondes lumineuses, sans sortir actuellement acceptées sur la nature de la lun stitution moléculaire de la matière.

Cette théorie aurait pour conséquence de r persion prismatique comme composée de deux tèmes de dispersion. L'un, le système réguli ordinaire de la dispersion, savoir qu'un ray d'onde extérieure comparativement longue se jours moins qu'un rayon à longueur d'ond L'autre, le système irrégulier, présente au c des distances spectrales extrêmement courtes, permanentes de dispersion, d'où provient la des rayons de longueur d'ondes inégales, sup venant plus dense et plus serrée à mesure proche du côté ultra rouge du spectre solaire position des rayons pourrait expliquer pou spectre de réfraction, les couleurs les moins réf pas la même pureté que dans le spectre de dif

Enfin, cette théorie indique que la dispersio entre autres propriétés inconnues jusqu'ici, mites distinctes.

— M. *C. Decharme* indique dans une note des instruments qu'il nomme hydrodiapasons sur lesquels repose cette construction, le fonc ces instruments et leurs avantages. Il propos utiliser soit pour entretenir hydrodynamiquen tions des diapasons ordinaires sans recourir soit pour en faire des compteurs hydrauliques

— M. *V. Beetz*, président du comité pour trotechniques, apprend par une dépêche de M tobre que l'expérience de M. Marcel Deprets p d'une force par fil télégraphique ordinaire réussi entre Miesbach et Munich (57 kilomètr

MÉTALLURGIE. — M. *L. Clémendot*

[q]uelle il disait que, entre autres propriétés ac-
une complète similitude avec la trempe, se
ce *coercitive,* propriété que possède l'acier de
it, c'est-à-dire d'acquérir et de conserver le ma-

ot vient ajouter aujourd'hui qu'un acier trempé
on c'est-à-dire refroidi sous pression après le
nt brusque obtenu en partie par la compression
force coercitive malgré le réchauffage, le for-
de cet acier. Au lieu d'être éphémère comme
té coercitive due à la trempe, par bains celle qui
compression est indélébile. C'est donc là, à
scientifique, une amélioration métallurgique,
ainsi obtenu est plus malléable que celui qui
rempe.

- M. *Daubrée* fait hommage à l'Académie d'un
présenté à M. le ministre des travaux publics
commission d'étude des moyens propres à
xplosions de grisou.

départ a été un rapport de M. Haton de la
sentant un tableau d'ensemble des connais-
es sur le grisou. Un autre rapport du même
e les faits recueillis dans les enquêtes de la
et dans les expériences instituées par elle,
lles de MM. Mallard et Le Chatelier sur la tem-
flammation du grisou, sur la vitesse avec la-
mation se propage, sur la température de la
le rôle attribué aux poussières de char-

llon, étudiant les règlements des mines à
été méthodiquement, sous formes de préceptes
s, tous les conseils utiles et pratiques qu'il lui a
d'adresser aux exploitants dans l'état actuel de
nces.

nsulté aussi les funèbres annales des ravages
les houillères de France. Une statistique de
accidents en soixante années fera ressortir
s causes de l'accumulation du grisou et de son
t.

ction médicale sur les accidents des mines, à
ue général, a été récemment préparée par l'Aca-
decine, d'où M. P. Regnard a tiré un formulaire
tique.

MM. *Mallard* et *Le Chatelier* rappellent qu'un
ux combustible étant renfermé dans un tube
xtrémité et allumé à l'extrémité libre, la flamme
u début d'une manière lente, régulière et
s de son; puis elle tremble, acquiert une vitesse
irrégulière, et produit enfin un son. Ces auteurs
à l'enregistrement photographique qui pouvait
ner des résultats assez sûrs avec la variabilité
ils ont été conduits à choisir des gaz dont la
de propriétés photochimiques bien accentuées:
ote et sulfure de carbone.

ment uniforme s'est propagé sur un quart de la
u tube de 3 mètres avec une vitesse de $1^m,10$
; au delà, la courbe présente des ondulations à
soïdes ou à formes plus complexes encore, accu-
ce d'un mouvement vibratoire de la flamme et
gazeuse. Les durées des différents mouvements vibratoires variables de $0^s,025$ à $0^s,0034$ sont dans les rapports simples des nombres 1, 2, 3, 4, 6.

L'amplitude paraît plus grande pour les mouvements vibratoires de plus longue période; mais elle augmente surtout vers le point où se trouve un des centres de la vibration du tube, quand il rend le premier harmonique du son fondamental. Cette amplitude a été jusqu'à dépasser le tiers de la longueur du tube. On comprend qu'à des variations aussi considérables correspondent des pressions très élevées, au moins 5 atmosphères.

La vitesse moyenne de propagation paraît s'accélérer à mesure que l'amplitude et la rapidité des vibrations deviennent plus considérables. Le rétrécissement du tube favorise le développement du mouvement vibratoire et, par suite, toutes les conséquences de cette agitation.

— M. *E. Louïse,* en entretenant par la chaleur et par des additions successives de chlorure d'aluminium la réaction de ce sel sur l'acétone, obtient un produit insoluble dans l'eau, qui, distillé dans la vapeur d'eau, traité par la potasse alcoolique, repris par l'eau et desséché, donne :

1° Pour la portion la plus volatile un liquide incolore bouillant de 128° à 130°, et possédant l'odeur de menthe poivrée : c'est l'oxyde de mésityle ayant pour formule $C^6H^{10}O$ et ayant une densité de vapeur de 3,51;

2° La portion la moins volatile se compose de phorone cristallisable et de produits de condensation supérieure qui ne cristallisent pas. Les cristaux de phorone, jaune pâle, d'odeur caractéristique, fondent à 28° en donnant un liquide distillant de 195° à 196°. Les analyses et la densité de vapeur lui assignent la formule $C^9H^{14}O$.

BOTANIQUE. — M. *Alph. de Candolle,* en présentant à l'Académie son ouvrage intitulé *Origine des plantes cultivées* (1) (voy. *Revue scientifique,* p. 470), expose que grâce aux documents tirés des lacustres suisses, des anciens monuments de l'Égypte et des ouvrages chinois interprétés par le docteur Bretschneider, il n'y a que trois plantes cultivées dont on ne peut dire si elles viennent de l'ancien ou du nouveau monde; ce sont deux espèces du genre cucurbita et le haricot ordinaire (*Phaseolus vulgaris*).

Ce savant insiste sur ce fait qu'il a développé dans son livre, à savoir qu'il est beaucoup d'espèces qu'on n'a pas trouvées à l'état sauvage d'une manière bien certaine.

Certaines espèces, très anciennement cultivées, paraissent en voie d'extinction ou éteintes, car elles proviennent des régions bien explorées et n'ont cependant pas été trouvées sauvages ou l'ont été une seule fois, dans une seule localité. Il est probable que la patrie ancienne de ces espèces était plus ou moins vaste, en raison de l'extension de leur culture chez des peuples qui avaient peu de rapports entre eux. Il compte 44 espèces de l'ancien monde, qu'on sait avoir été cultivées depuis plus de quatre mille ans, et 5 du nouveau monde dont la culture est probablement aussi ancienne.

Parmi ces 49 espèces, le maïs n'a jamais été trouvé à l'état sauvage; la fève et le tabac n'ont été trouvés qu'une fois; enfin le pois chiche, la lentille, l'ers et le froment n'ont été trouvés que très rarement et dans des conditions douteuses.

Il est tout à fait remarquable de voir que sur quarante-

(1) Un vol. in-8° de la *Bibliothèque scientifique internationale,* chez Germer Baillière et Cie; Paris, 1883.

neuf plantes cultivées depuis plus de quatre mille ans, six ou sept sont en voie d'extinction. Si cette proportion existe pour l'ensemble des plantes phanérogames, c'est là un changement d'autant plus curieux qu'il se sera effectué à la surface de vastes continents, sans aucune cause apparente que la lutte entre les espèces des deux règnes.

— M. *Balbiani,* dans la communication de M. Max-Cornu, du 18 septembre, et surtout dans cette phrase de ladite communication : « Les déductions de ce fait sont assez évidentes relativement à certains traitements phylloxériques, pour qu'il soit inutile d'y insister », a cru voir une critique du procédé des badigeonnages au goudron ou à l'huile lourde que plusieurs personnes ont pratiqué et que M. Balbiani a recommandé récemment encore dans le *Journal officiel* du 20 septembre.

Le savant professeur du Collège de France ne considérera pas M. Cornu comme un contradicteur, après avoir pris connaissance de la rectification de M. le secrétaire perpétuel, qui nous apprend que M. Cornu ne condamne que la coïncidence du traitement goudronneux et de la végétation aérienne; il reste partisan des badigeonnages faits en hiver ou au moins avant la fructification.

— M. *Ed. Prillieux,* étudiant la cause du rot des raisins en Amérique, la trouve dans la pénétration du *Peronospora* dans les grains de raisins. Il ressort de là que la maladie des grappes des vignes attaquées par le mildew cette année en France n'est autre que le rot des raisins des Américains.

Il résulte aussi que le *Phoma uvicola,* petit champignon, considéré comme étant la cause de la maladie du rot, ne tue pas les grains, mais se développe sur ceux qui sont morts désorganisés par le mycélium du *Peronospora.*

Zoologie. — M. *J. Bouillot* a trouvé que l'épithélium sécréteur du sein des batraciens est constitué par des cellules polyédriques, sans membrane d'enveloppe ni cuticule, mais présentant le plus souvent sur leur face libre une bordure assez épaisse, frangée d'un aspect tout particulier. A l'intérieur on trouve des striations granuleuses et un réseau de fibrilles très ténues, renfermant dans ses mailles une substance hyaline qui forme probablement par sa condensation la bordure qu'on remarque vers la surface libre des cellules épithéliales. Les noyaux de ces cellules sont très variables dans leur forme, leur structure et leurs dimensions; leur multiplication s'opère par bourgeonnement.

Physiologie. — M. *Marey,* qui a fait récemment une si heureuse application de la photographie pour l'inscription des diverses positions dans un mouvement physiologique donné (saut, vol des oiseaux, etc.), vient annoncer un procédé de M. Ch. Petit, qui permet d'intercaler dans un texte la reproduction authentique des photographies ainsi obtenues. Ces auteurs ont donné à ce procédé le nom de similigravure.

CHRONIQUE

Inauguration de la statue de Lakanal.

DISCOURS DE M. EDMOND PERRIER, AU NOM DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE.

Messieurs,

Le 10 octobre 1837, les professeurs-administrateurs du Muséum d'histoire naturelle décidaient, par une mesure tout exceptionnelle, qu'une clef du Jardin des plantes portant cette inscription : *le Muséum d'histoire naturelle à Lakanal,* serait remise à bre de la Convention.

A ce moment, Lakanal, proscrit depuis vingt-deux en France. Bien des événements, bien des hommes s aussi courte période, ensevelis dans l'oubli; les choses tellement changé dans ce paisible « quartier Victor » Jardin des plantes, que Lakanal dut entreprendre un v de découvertes pour retrouver le modeste pavillon jadis. Cependant les sentiments de reconnaissance qu' lustres savants avaient voués à l'ancien législateur ét toujours vivants.

Près d'un demi-siècle nous sépare de cette époque, plus que jamais de ceux que vénèrent les hommes voilà qu'une statue s'élève pour perpétuer le souveni sut être le défenseur héroïque du patrimoine intellectu au milieu de la plus terrible, de la plus puissante, de mentée de nos assemblées révolutionnaires.

La France fiévreuse et menacée, mais toujours gran vie, avait déchiré, dans d'épouvantables convulsions, tou toutes les institutions du passé. Les vieux édifices, avaient ébranlé ceux-là même qui devaient être l'ho chesse de la République naissante. Il fallait qu'au écrasé sous les ruines, un habile et courageux archit de défendre, de consolider, de restaurer ce qui restait, de monuments essentiellement français. C'est votre sieurs, qui se donna lui-même cette mission redoutabl pu dire de chacune des institutions qu'il réussit à qu'il disait un jour si simplement d'un de ses maîtr sauvé la vie en exposant fortement la mienne. » Mais pa son abnégation, sa généreuse droiture, son ardent progrès, Lakanal avait su inspirer le respect à tous, même. « Effacez ce nom, s'était écrié le rédacteu *Peuple,* en lisant une des listes de proscription dressées du 31 mai; Lakanal ne pense qu'aux sciences; il pas. »

En tête des établissements que leur nom même tiner à disparaître, se trouvait le *Jardin royal des* comme on disait plus communément, le *Jardin du Ro* 1626 par Guy de Labrosse, ouvert au public en 16 une sorte de fief du premier médecin du roi. Le ment émancipé, en 1732, à la mort de Chirac.

Depuis qu'il avait conquis son indépendance scienti droguier du roi avait d'ailleurs bien grandi Un génie tent à la fois les lettres et les sciences, Buffon, l'avait souffle. Penseur profond et pénétrant, encore plus que veilleux, l'auteur des *Époques de la Nature* et de l'*His maux* avait rêvé d'en faire une immense métropole où nues se réunir toutes les productions du globe, où l'h pu tenter de renouveler et d'étendre ses conquêtes vivants, où le savant aurait pu quelque jour attaquer grâce aux matériaux réunis sous sa main, les grands p soulèvent l'origine et l'avenir du monde.

Buffon mourait en 1788, à la veille de la Révolution, illustre collaborateur Daubenton et aux officiers d plantes le souvenir des vastes projets qu'il avait con de les exécuter. L'héritage avait été pieusement 20 août 1790, l'Assemblée nationale était saisie par l Jardin d'une demande de transformation du Jardin d du Cabinet d'histoire naturelle en *Muséum national turelle,* et l'Assemblée, répondant à ce vœu, charge jour, les pétitionnaires de préparer et de lui soume d'organisation.

Trois ans s'étaient à peine écoulés, des patriotes siastes sans doute de la découverte encore récente de P soucieux du bien-être populaire élaboraient un con proposaient de substituer au Muséum rêvé par Buffo champ de pommes de terre.

Lakanal est informé; il s'indigne, accourt au Jardi Il n'y connaît personne, personne n'y sait son nom. Q va frapper à la demeure du vénérable Daubenton; un je qui devait plus tard se couvrir de gloire, l'introduit; T fontaines sont appelés. On reprend le projet d'organisa sur l'ordre de l'Assemblée nationale, rédigé par Fourc dès le 9 septembre 1790; on l'étudie, on le complète, Lakanal passe la nuit à rédiger son rapport, et le lende 10 juin 1793, dix jours à peine après l'arrestation des Convention, suspendant, en l'honneur de la science,

décrète la création d'un Muséum national d'histoire te une constitution.

les assemblées nombreuses, même les plus éclairées, par la philosophie lorsqu'on leur demande des kanal, qui veut assurer le succès, montre-t-il avec s son rapport, le cèdre du Liban, diverses espèces nes, de chênes, se répandant du Jardin des plantes ments les plus reculés; douze mille plantes vide graines distribués chaque année sur le territique; il rappelle que les premiers plants de café ont été tirés des serres qu'il veut sauver, laisse uvellement prochain des essences de nos forêts, en l promet des ressources inattendues à l'agriculture, aux arts. En réalité, sans dédaigner ces considéra-Lakanal vise plus haut. C'est bien un temple magniélever à la nature, la plus grande des écoles, la plus étropoles qu'il prétend instituer pour les sciences s les premiers mots, son projet de décret l'affirme

l but de l'établissement sera l'enseignement des es dans toute son étendue. »

sont aussitôt créées, embrassant les trois règnes ble. Les dispositions les plus efficaces sont prises . nouveau Muséum une prospérité sans exemple. eignement des sciences naturelles, morcelé depuis, ntré. Des liens étroits sont établis entre le muséum usées analogues des départements. Quant aux motion intérieure, elles sont d'une telle sagesse, qu'a-uatre ans, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire peut écrire : pour le Muséum et pour la science, les heureuses cette loi révolutionnaire, qu'elle a été respectée demi-siècle par tous les gouvernements qui se sont s, et qu'un seul vœu peut être émis pour elle, c'est ngtemps encore aux destinées du Muséum. »

ssieurs, Geoffroy Saint-Hilaire les écrivait en 1847. ue, des gouvernements plus hardis ont passé. Mais ourd'hui serait à elle seule un gage, que la troisest prête à reprendre, à l'égard du Muséum, les première, alors même que le ministre qui nous préit pas déjà donné, comme député ou comme chef de s preuves marquées de son haut intérêt. Qu'il me offrir aujourd'hui un témoignage public de la re-mes collègues.

s'organisera rapidement, vous en êtes le second fonne perdrons jamais de vue les services importants rez rendus », écrivaient à Lakanal les douze officiers plantes devenus professeurs-administrateurs du Muces allaient bientôt se multiplier.

uveaux professeurs, se trouvait un jeune homme de ; Fourcroy hésitait à en faire le collègue de Dausieu, de Lamarck, de Vauquelin, d'Haüy. Lakanal tion. Ce jeune homme, messieurs, s'appelait Étienne ilaire, et c'est lui qui, sans souci d'une rivalité tent de s'élever au premier rang des naturalistes et , a doté la science française et le Muséum de cet n, Georges Cuvier.

née, Lacépède proscrit, Daubenton menacé et n'obteit de civisme que par ce qu'on en avait fait le « berger vaient à Lakanal une sécurité définitive. Le député , d'une façon éclatante, la qualité ingénieusement borateur de Buffon, en faisant voter, par la Conven-n à quatre mille exemplaires et aux frais de la répu-*ité des Moutons*, l'une des œuvres du *berger-pro-*

4 novembre 1793, Geoffroy Saint-Hilaire est prévenu visiteurs sont aux portes du Jardin des plantes. Deux e panthère, deux mandrills, deux aigles, plusieurs , escortés de leurs gardiens, viennent, en bloc, ré-lité. — La veille, la police municipale avait défendu d'animaux et décidé que les ménageries existant à ivrées au Muséum qui indemniserait les propriétaires. le conseil municipal de Paris faisait un pareil cadeau ement, il s'empresserait évidemment de lui assurer s les ressources nécessaires pour en tirer parti. Per-ongé. Mais on pouvait espérer que le gouvernement ité parisienne se mettraient facilement d'accord sur de la science. Geoffroy accepta les animaux ; Lakanal se chargea des négociations; elles durèrent plus d'un an. Enfin, le 11 décembre 1794, la ménagerie si populaire du Muséum fut définitivement fondée par un vote de la Convention.

En raison, sans doute, de quelque reste latent d'habitudes aristocratiques, on ne pensa, à la vérité, qu'aux hauts barons du règne animal. Certes, si Lakanal eût été prévenu, il eût trouvé démocratique et égalitaire que ces prolétaires, qu'on appelle les animaux inférieurs, fussent aussi dotés de vastes aquariums, propres à faire admirer la richesse et l'étonnante fécondité de la mer. Mais on ne voyait pas encore dans les *Animaux sans vertèbres* les grands ouvriers qui ont produit, après un rude labeur, les formes les plus élevées de la vie.

Quoi qu'il en soit, on pouvait dire désormais, messieurs, que le Muséum était l'œuvre de votre député. S'il avait également contribué à fonder l'Institut, l'École normale qui compte ici des représentants plus autorisés que moi pour vous dire sa reconnaissance, le bureau des Longitudes, l'École des langues orientales vivantes et surtout cet enseignement public, national à tous les degrés, que notre république aura l'éternel honneur d'avoir enfin réalisé, Lakanal demeura toujours l'ami particulier du Jardin des plantes. Durant son séjour en Amérique, dans son exil volontairement prolongé, il ne cessa d'entretenir une active correspondance avec Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Pendant la Terreur, Geoffroy avait exposé sa vie pour sauver celles d'Haüy et de Lacépède; Lakanal avait bravé la mort pour sauver de l'échafaud l'abbé Sicard et bien d'autres; un égal enthousiasme animait le législateur et le savant; ils furent constamment unis par les liens d'une étroite affection. Geoffroy devait à Lakanal sa position de professeur au Muséum, c'est-à-dire toute sa carrière scientifique; Lakanal dut à Geoffroy sa réintégration, un moment oubliée après 1830, sur les listes de l'Institut. Cette réintégration, c'étaient les portes de la patrie qui se rouvraient pour lui, « les portes d'honneur », les seules par lesquelles un homme de son caractère pouvait consentir à passer.

Au retour, ce fut encore dans cette grande et noble famille des Geoffroy que Lakanal fut accueilli. Il put alors, messieurs, suivre avec un légitime orgueil les progrès de l'établissement partout imité, mais, disons-le bien haut, sans rival, dont il avait déterminé le prodigieux essor. Ne pas vous dire en quelques mots ce qu'est devenu le Muséum d'histoire naturelle serait laisser incomplète la gloire de votre illustre compatriote.

En 1793, le Cabinet d'histoire naturelle comprenait environ 500 animaux empaillés, quelques centaines d'insectes et de coquilles; et Lakanal félicitait le Jardin des plantes de distribuer en France 12000 plantes ou lots de graines. Il faudrait aujourd'hui au moins trente volumes in-4°, de mille pages chacun, pour décrire même succinctement les espèces représentées dans nos galeries. En 1881, le Muséum a distribué 60638 lots de graines ou plantes vivantes. C'était la dernière année de la longue administration de cet homme, respectable entre tous, de ce Joseph Decaisne, qui de simple jardinier, s'était élevé, par tous les échelons, jusqu'à l'Institut, jusqu'à la plus universelle des réputations scientifiques, de ce savant dont on admirait, à l'étranger comme parmi nous, les profondes connaissances et les antiques vertus.

La même année, il est entré dans les divers services de botanique 33324 objets, dans ceux de zoologie et de paléontologie 29220. C'est donc, pour une seule année, qui n'a rien d'exceptionnel, plus de 60000 échantillons qui sont venus enrichir le modeste établissement de 1793.

Je vous demande pardon de ces chiffres, messieurs, mais ils ont leur éloquence. De temps en temps, le bruit court encore — venu on ne sait d'où — que le vieux Jardin est malade; la Faculté a même établi depuis peu un fauteuil à son chevet. Mais nous tenons de Lakanal une vigoureuse constitution, et des résultats pareils à ceux que je viens d'indiquer témoignent qu'elle ne fonctionne pas trop mal.

Et quels hommes ont mis en œuvre les matériaux rassemblés dans nos galeries! J'ai nommé bien souvent Daubenton, Fourcroy, Lacépède, les Geoffroy Saint-Hilaire, les Jussieu. Il faut encore ajouter Cuvier, le grand Lamarck, si longtemps méconnu, les Brongniart, Latreille, les Duméril, de Blainville, d'Orbigny, Serres, Flourens, Paul Gervais, Claude Bernard, et, pour n'en citer qu'un seul parmi les vivants, ce contemporain de votre héros, ce doyen des étudiants de France, comme il s'appelle lui-même, cet illustre Chevreul qui, fier de ses quatre-vingt-dix-sept ans, paraît attendre, inébranlable dans sa chaire, que notre grand siècle ait achevé ses brillantes découvertes.

Voilà, messieurs, quelles illustrations entourent cette statue. mains invisibles se tendent, en ce moment, vers Lakan

offrir l'hommage de leur reconnaissance, pour applaudir aux honneurs que nous lui rendons. Aujourd'hui même, sur un autre point de la France, une autre statue se dresse solennellement : c'est encore celle d'un savant, dont la famille appartient tout entière au Muséum, celle d'Antoine-César Becquerel. Et c'est parce que l'éminent directeur du Muséum, M. Frémy, s'était depuis longtemps engagé à aller rendre à son ancien collègue un suprême hommage, qu'à son grand regret vous ne le voyez pas aujourd'hui parmi vous.

Combien, messieurs, aurait été plus vive encore la joie du grand républicain que nous fêtons, s'il avait pu prévoir l'élévation que donneraient un jour à la pensée humaine les révélations inattendues des sciences naturelles !

Depuis vingt-cinq ans une philosophie nouvelle s'est levée. Si le secret primitif de la création nous échappe encore, nous avons du moins abordé de front le problème de la formation graduelle des espèces animales et végétales. Nous commençons à distinguer nettement les grandes voies suivies par les êtres vivants pour arriver à leur actuelle harmonie. Nous cherchons à lire, dans le livre même de la nature, des pages de notre histoire remontant à un passé qui semblait devoir demeurer toujours indéchiffrable. La science et la raison pénètrent de toutes parts des domaines longtemps réservés et les illuminent d'une vive lumière. A leur suite, les peuples s'élancent vers des aspirations nouvelles; la pensée devient plus libre, et l'homme, convaincu qu'il doit ses hautes destinées à une longue lutte pour la vie, se sent plus fier de sa noblesse conquise, plus hautement responsable vis-à-vis de ses semblables.

Déjà des philosophes éminents considèrent comme nécessaire d'établir sur les données nouvelles, les fondements inébranlables d'une morale scientifique. La concurrence, la division du travail, conditions du progrès, l'association pour la lutte, la solidarité, l'union, la discipline, conditions de la force, de la richesse, du triomphe, la nécessité d'une organisation mobile, capable de se plier à des conditions d'existence sans cesse variables, apparaissent comme des lois communes, réglant aussi bien l'évolution successive des individus, que la prospérité et l'avenir des nations.

C'est un monde nouveau qui se dresse sur l'ancien, et dont les bases sont tout entières, messieurs, dans les conquêtes récentes des sciences naturelles, si justement rétablies à une place d'honneur, dans notre enseignement universitaire, par un gouvernement qui ne redoute pas la lumière.

L'Angleterre a récemment inhumé à Westminster, parmi les grands citoyens, celui qui fut, de notre temps, le promoteur de cette philosophie. N'oublions pas que Darwin n'eût pas été possible, si Cuvier n'avait pas établi que les animaux fossiles étaient différents de ceux qui vivent de nos jours, si Lamarck n'avait pas écrit la *Philosophie zoologique*, si Geoffroy n'avait pas vaillamment défendu, contre Cuvier lui-même la doctrine de la variabilité des espèces. Tout cela, messieurs, n'aurait pas existé si le Muséum avait été détruit, et tout cela, nous le devons à cet ardent patriote, à cet enfant, si puissamment trempé, de vos fières montagnes, à Lakanal !

— Nécrologie. — M. Dumas a fait part à l'Académie des sciences de la mort de Friedrich Wöhler dans les termes suivants :

« M. Wöhler, l'élève préféré de Berzélius, avait fidèlement conservé les méthodes et les habitudes de travail de son maître. A partir de 1821 jusqu'à ses dernières années, il n'a cessé de publier des Mémoires ou de simples notes, toujours remarquables par leur exactitude et souvent de nature à prendre, parmi les productions contemporaines, le premier rang par leur importance, leur nouveauté ou leur ampleur. Exercé surtout aux travaux de chimie minérale pendant son séjour en Suède, il est resté toute sa vie le chef d'école incontesté pour cette branche de la science dans les universités allemandes. Cette préparation et cette préoccupation, qu'on aurait pu croire exclusives, ne l'ont pas empêché de prendre la plus large part au développement de la chimie organique et d'y marquer sa place au niveau le plus élevé.

« Les contemporains n'ont pas oublié l'émotion universelle produite par la découverte inattendue qui lui permit de fabriquer, artificiellement et par des méthodes purement chimiques, l'urée, la plus azotée des matières animales. D'autres transformations ou combinaisons donnant naissance à des matières jusqu'alors rencontrées seulement dans les animaux ou dans les plantes ont été obtenues depuis ; mais la formation artificielle de l'urée reste encore l'exemple le plus net et le plus élégant de ce genre de créations.

« Tous les chimistes connaissent et admirent le mémoire classique où Wöhler et Liebig, peu de temps après, firent connaître la nature des combinaisons benzoïques et les rattachèrent au radical composé dont on peut les considérer comme étant des dérivés c produits de la nature minérale. Leur mémoire sur l'acide urique, source féconde de substances nouv quables, est resté entre les mains de leurs successeur puisable.

« Ce n'est pas en ce moment qu'on pourrait préten travaux que M. Wöhler a consacrés à la chimie miné deux cent vingt-cinq écrits qu'il a publiés dans les jo fiques, il en est peu dont les traités de chimie n'aien tement leur profit. Bornons-nous donc à rappeler l l'aluminium métallique, auquel l'énergie et le génie i confrère Henri Deville firent bientôt une place à côté bles usuels. Unis par une rivalité qui aurait divisé de élevés, ces deux grands chimistes poursuivirent e recherches de chimie minérale et mirent à profit le pectifs pour éclairer les points encore obscurs de l'hi du silicium ou des métaux du platine, et demeurèrent par une amitié que chaque année augmentait encore.

« L'Académie me pardonnera un souvenir tout p étions nés, M. Wöhler et moi, en 1800. J'étais son a jours. Nos débuts scientifiques remontent à la même plus de soixante ans, tout avait contribué à resserr cette sorte de confraternité, qu'il me rappelait encore sion récente. »

— Le mouvement postal et télégraphique en Fra — Voici les résultats de la comparaison des deux a général des objets manipulés par la poste s'est élevé d en 1877, à 1 milliard 350 millions en 1881. Les lettres journaux, les imprimés, ont augmenté de près de 50 p

En 1877, le nombre des télégrammes expédiés a été ce nombre s'est élevé à 19 466 000 en 1881 (au 138 pour 100).

Le gérant : Félix

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINAN

D'après le relevé de la navigation de nos po merce pendant les huit premiers mois de 1882, compris, le mouvement maritime avec les c çaises, l'Algérie, les pays d'Europe et les pays h a été, en y ajoutant la grande pêche, de 13 505 Il y a un accroissement d'environ 3 millions en 1882 comparativement à 1875. Malheureusem pas le pavillon français qui a bénéficié de l'a En 1877, la part de notre pavillon dans les entr des navires chargés pour la navigation de concu déjà que de 3 507 000 tonneaux, contre plus de tonneaux pour les pavillons étrangers, soit de 3 En 1880, sur 12 500 000 tonneaux, nous en avio 4 240 000 et notre part était réduite à 33,9 pour sur 12 820 000 tonneaux, notre pavillon en 4 706 000 ou 36,8 pour 100, et, en 1882, sur 13 neaux, nous avons une part de 4 960 000 ou de Il est donc permis de dire qu'en dépit des prin ment, la situation de notre marine marchande encore très sensiblement modifiée.

Le Crédit foncier se traite à 1430 francs. Dan séance hebdomadaire, le conseil d'administrati pour 8 060 000 francs de nouveaux prêts. Les ob cières 4 pour 100, offertes au public à 480 fr boursables à 500 francs, présentent toutes les co excellent placement.

Les Magasins Généraux de France et d'Algé tiennent à 530 francs avec tendance à la hausse

L

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

E. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 17 21 OCTOBRE 1882

ZOOLOGIE

...ibution géographique, la classification ...nités des mammifères insectivores.

I.

...e de la classe des mammifères ne s'est accru, ...mmencement de ce siècle, avec une rapidité ...able que celui des Insectivores ; aucun autre ...s d'importance à la suite des recherches anato- ...aléontologiques provoquées par la découverte de ...breux et absolument nouveaux qui sont venus ...ces dans ses rangs, et dont l'étude semble devoir ...rand jour sur l'origine et les transformations suc- ...es autres ordres de cette classe.

...n 1770, dans la 12e édition du *Systema naturæ*, la ...ui soit de sa main, énumère seulement trois genres ...res qu'il place, avec le genre *Didelphys*, dans son *Feræ* ou Carnassiers : ce sont les genres *Erinaceus*, ...orex, restés pendant longtemps les types des trois ...illes admises dans ce groupe, qui pour beaucoup ...listes ne renferme encore que trois formes bien : les hérissons, les taupes et les musaraignes. — ...mes loin de ces chiffres aujourd'hui, puisque dans ...nt *Catalogue des mammifères* (1) nous ne recon- ...as moins de *dix familles* et 35 genres, actuelle- ...nts, dans le seul ordre des Insectivores.

...e de ce groupe si intéressant est relativement ...erne. Cuvier, en 1830, dans la dernière édition du ...ne, considère encore les insectivores comme une simple famille de l'ordre des Carnassiers ; mais il y distingue déjà dix genres au lieu des trois de Linné. C'est, pour la première fois, dans son cours au Muséum, vers 1835, qu'Isidore Geoffroy Saint-Hilaire éleva cette famille au rang de sous-ordre. Peu après, en 1843, M. Henri Milne-Edwards, à la suite de ses belles recherches sur le mode de placentation de l'embryon des mammifères, démontra la nécessité de séparer complètement ce groupe de celui des carnassiers et d'en faire un ordre distinct.

Cependant le nombre des genres s'accroissait peu à peu des nouvelles découvertes faites par les voyageurs, surtout en Afrique et dans le sud de l'Asie. En 1854, Paul Gervais, dans son *Histoire naturelle des mammifères*, énumère vingt-deux genres d'insectivores. Mais ce n'est qu'en 1860 que le géant de l'ordre tout entier, le curieux *Potamogale velox*, fut découvert sur la côte occidentale d'Afrique par les voyageurs américains et portugais, du Chaillu et Bayâo ; — c'est plus récemment encore (de 1866 à 1870), que M. l'abbé A. David recueillit sur le plateau central de l'Asie toutes ces formes si précieuses pour nous, qui relient si complètement, et par des nuances insensibles, les deux familles des *Talpidæ* et des *Soricidæ*, et que M. Alphonse Milne-Edwards a décrites sous les noms de *Scaptonyx*, *Anurosorex*, *Uropsilus*, *Nectogale*, etc. (1).

Presque en même temps, la grande île de Madagascar, explorée par M. Grandidier, nous révélait toute une faune de petits insectivores absolument nouveaux pour la science, les *Oryzoryctes* et les *Geogale*, dont le nombre s'accroîtra sans doute encore par la suite, comme le prouve la découverte toute récente (1882) du genre *Microgale* par les voyageurs anglais (2).

(1) ...ue des mammifères vivants et fossiles, fascicule II, Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie*. 1879-1880.)

(1) *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des mammifères*, 1871-1874.

(2) *Linnean Society's Journal, Zoology*, vol. XVI, mars 1882.

C'est que les insectivores, encore plus que les rongeurs, auxquels ils ressemblent par leurs formes extérieures, échappent facilement aux recherches grâce à leur petite taille, à leurs habitudes nocturnes ou souterraines, à leur régime, qui ne les rapproche pas, comme les rongeurs, des habitations de l'homme. C'est parmi les insectivores que l'on trouve les plus petits mammifères connus, les *Crocidura* (*Pachyura*) *etrusca, C. gracilis, C. madagascariensis*, etc., qui appartiennent à la famille des musaraignes, et qui, à l'âge adulte, ne dépassent pas la taille des plus petites espèces d'oiseaux-mouches. Parmi les types actuellement vivants de cet ordre, bien peu atteignent de grandes dimensions : le *Potamogale velox*, le plus grand de tous, n'a que la taille d'un jeune chat ou d'une fouine (*Mustela foina*), avec des proportions bien différentes. La plupart sont de la taille d'une souris ou d'un rat.

La découverte de toutes ces formes nouvelles, dont quelques-unes seulement sont des formes de transition, était bien faite pour modifier, ou plutôt pour bouleverser l'ancienne classification des insectivores restée stationnaire depuis l'époque de Linné. On ne tarda pas à reconnaître que cet ordre, malgré son apparente uniformité, présente réellement une très grande variété qui s'accuse nettement dans les caractères ostéologiques, dont l'étude était encore à faire.

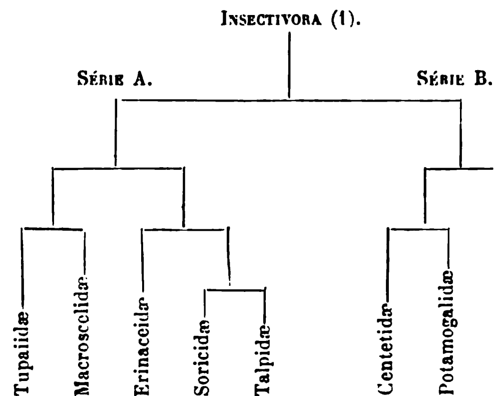
M. Peters, en 1864, fut le premier à montrer combien la classification de Cuvier rendait peu compte des véritables affinités de ces animaux. Il établit, par exemple, que le *Solenodon* des Antilles, que l'on avait toujours rapproché jusqu'alors des musaraignes (*Soricidæ*) dont il a les formes extérieures, se rapprochait au contraire beaucoup plus, par sa conformation interne, du type des Tanrecs (*Centetidæ*), qui habitent Madagascar ; — de même, ces derniers ne diffèrent pas moins des véritables Hérissons (*Erinaceidæ*), près desquels on les plaçait à tort d'après la fausse analogie de leur armure de piquants; il doivent constituer, dans une classification naturelle, un groupe absolument distinct.

M. Saint-George Mivart, en 1867, fit un pas de plus dans cette voie en montrant que ce qui était vrai pour les hérissons l'était également pour les taupes. Dans le genre *Talpa* de Linné, ou dans la famille des *Talpidæ* des auteurs modernes, on avait confondu deux types non moins distincts.

Les *Chrysochlores*, ou *Taupes du Cap* de Buffon, n'ont que l'apparence extérieure des véritables taupes, étant modifiées comme elles pour une vie exclusivement souterraine ; mais elles en diffèrent réellement tout autant que les Tanrecs diffèrent des véritables hérissons.

Le naturaliste américain Théodore Gill (1), en 1875, perfectionna la classification de MM. Peters et Mivart et présenta, sous forme de tableaux méthodiques, les caractères des différents groupes qu'il admet dans cet ordre. Le *schema* suivant que nous empruntons à son mémoire est destiné à mettre en évidence les véritables affinités des familles entre elles :

(1) *Synopsis of Insectivorous Mammals*, in *Bulletin U. S. Geol. and Geogr. Survey*, mai 1875, n° 2, p. 91.



Indiquons de suite quelles sont les différences q ment une distinction aussi tranchée. Dans tous les r tants du groupe naturel que nous désignons sous l SÉRIE A, les tubercules qui hérissent les molaires posés en forme de W, et le plan de la couronne de est à peu près quadrangulaire ; — au contraire, da sectivores de la SÉRIE B, les tubercules des molaire un simple V, et le plan de la couronne est en tri longé : de sorte que l'on peut considérer les mol premiers comme *formées par la soudure de deux laires* semblables à celles de ces derniers. D'autr tères, tirés de la forme du crâne, etc., viennent à l cette classification basée sur la structure dentaire.

La classification de M. Gill a été adoptée, avec l'a d'une nouvelle famille, celle des *Solenodontidæ* (e *Centetidæ* et les *Potamogalidæ*), par M. G.-E. Dob sa récente *Monographie des Insectivores*, dont la partie seule est publiée (2).

Cette même classification a servi de base à la c tion parallélique que nous avons proposée dans no *logue des mammifères*, et d'après laquelle nous avo le tableau des familles et des sous-familles (3). Da duction qui précède le CATALOGUE DES INSECTIVORES, n montré que la distribution géographique de ces concordait avec les deux grandes divisions établie les caractères ostéologiques, ce qui donne à cette d plus d'importance encore; nous reviendrons bien point. — Dans un autre travail (4), nous avons fai la classification parallélique permettait de dispos verses familles de cet ordre suivant deux séries c « dans chacune desquelles les types : *à piquants, n nageurs* et *fouisseurs* se correspondent parfaitement l'indique le tableau suivant où chaque genre est le t famille ou sous-famille distincte :

(1) Les Galéopithèques sont mis à part et ne figurent p tableau.

(2) *A Monograph of the Insectivora*, part I (*Erinaceidæ*, et *Solenodontidæ*), in-4°, Londres, janvier 1882.

(3) *Revision des musaraignes* (SORICIDÆ) *d'Europe*, in *la Société d'études scientifiques d'Angers*, 1880, p. 179.

(4) *Catalogue, loc. cit.*, p. 5 du tirage à part.

	Série A.	Série B.
s.	Genres.	Genres.
:	Tupaia (Toupaie).	. . . .
:	Erinaceus (Hérisson).	Centetes (Tanrec).
:	Sorex (Musaraigne).	Geogale (Geogale).
	Mygale (Desman).	Potamogale (Potamogale).
:	Talpa (Taupe).	Chrysochloris (Chrysochlore).

nt ce tableau dans le sens vertical, les genres s'y rangés suivant leurs affinités naturelles; si au con- le lit dans le sens horizontal, on retrouve l'ancienne ion de Cuvier, fondée, comme nous l'avons dit, sur essemblance des formes extérieures, ressemblance nature que celle signalée, dès 1823, par Lichtens- les insectivores et les rongeurs (1).

arquera que le type grimpeur n'a pas de représen- ogue au *Tupaia*, dans la série B. C'est que dans oute la région géographique où les insectivores de le prédominent, c'est-à-dire à Madagascar et dans au sud du Sahara, ce type grimpeur ou arboricole senté par les Lémuriens (*Makis* et *Galagos*), qui ritables insectivores-quadrumanes. Les quelques s que l'on peut signaler (dans la sous-région ma- sent pas pour infirmer cette règle.

tous les types de la série B (*Centetes, Geogale, lenodon, Chrysochloris*), — que pour plus de us désignerons sous le nom collectif d'*Insecti- s*, — sont confinés, sinon au sud de l'Équateur, sud du tropique du Cancer, ce qui nous a per- ractériser, dans notre *Catalogue*, par les mots : *ralis*. Au contraire, les types de la série A, ou *res-types*, caractérisent bien nettement l'hémi- réal, où ils sont nombreux, surtout dans les deux léarctique et néarctique, et nous avons pu les dé- r ces mots : *Orbis Borealis*. Et, bien que les ants de ce type, devenu prédominant à l'époque ac- soient propagés de proche en proche au sud de l'É- et jusque dans l'Afrique australe, cette distinction pas moins réelle : *il semble que les Insectivores- t repoussé de proche en proche les Insectivores- jusqu'à l'extrémité australe des continents qu'ils vahis par le nord*, et c'est ce qui explique l'infério- rique de ces derniers.

istinction prend plus de force encore si l'on re- ue *plus au sud encore*, dans l'Amérique méridio- a Australie, on trouve des mammifères insectivores ogues par leurs formes extérieures à ceux dont nous rlé jusqu'ici, mais qui en diffèrent absolument par le de reproduction : ce sont les *Insectivores-Didel- st facile de voir que les Insectivores-tanrecs occu*pent à la surface du globe une zone intermédiaire (1) entre la région australe occupée par les Insectivores-didelphes et la région boréale, domaine exclusif des Insectivores-types à l'époque actuelle. Nous reviendrons plus tard sur les conséquences géologiques et paléontologiques de cette répartition géographique.

s ce que nous avons dit à ce sujet dans notre précédent *La distribution géographique des rongeurs vivants et fos- ntifique*, 16 juillet 1881, p. 72). On pourrait former types de rongeurs une ou plusieurs séries parallèles acer à côté de celles qui sont indiquées ici.

II.

Examinons maintenant plus en détail la distribution géographique des diverses familles dont se compose l'ordre actuel des insectivores.

Un seul genre et une seule espèce, le *Galeopithecus volans*, forme la tribu des Dermoptères, si remarquable par la membrane qui unit les quatre membres en forme de parachute, comme chez l'écureuil volant (*Pteromys*). Le galéopithèque relie étroitement les lémuriens aux véritables insectivores ; ce type est propre à la sous-région malaise, qui n'est elle-même qu'une subdivision de la sous-région indienne ; il s'étend depuis la Birmanie, sur le continent asiatique, jusqu'aux Philippines, — en passant par la presqu'île de Malacca, Sumatra, Java, Bornéo, — et peut-être jusqu'à Timor, c'est-à-dire à la limite nord des Didelphes australiens. Cet habitat coïncide avec celui du tarsier (*Tarsius spectrum*), qui est un véritable lémurien insectivore.

La tribu des tupaias (Tupaoïdea) renferme des insectivores-types, qui par la conformation de leur crâne rappellent encore, bien que d'assez loin, les lémuriens, et qui habitent, avec un très petit nombre de ces derniers, la sous-région indo-malaise. On les trouve depuis l'Inde jusqu'aux Philippines à travers toute la péninsule indo-chinoise et l'archipel de la Sonde ; au nord ils remontent jusqu'au Yunnan, c'est-à-dire aux confins de la Chine. Ce sont de véritables écureuils insectivores, ayant tous des mœurs arboricoles, ce qui les rapproche encore des lémuriens.

Les représentants terrestres de cette même tribu sont propres au continent de l'Afrique et forment la famille des *Macroscelidæ*. Ce sont des insectivores sauteurs comme les *Macroscelides*, ou simplement coureurs comme les *Petrodromus* et *Rhynchocyon*. — Cette tribu, dans son ensemble, est exclusivement éthiopienne, l'une de ses familles étant propre à l'Asie méridionale (*Tupaiidæ*), l'autre à l'Afrique (*Macroscelidæ*), à l'exclusion de Madagascar.

La tribu des hérissons (Erinacoïdea) présente presque la même répartition, sauf que deux ou trois espèces du genre *Erinaceus* ont pénétré, au nord, dans la région paléarctique, et notamment en Europe. Deux genres, qui diffèrent à peine et qui habitent la Malaisie (*Gymnura* et *Hylomys*), présentent un haut intérêt en raison des rapports qu'ils nous montrent avec les premiers insectivores de l'époque tertiaire, dont on a retrouvé les débris, et dont ils semblent les descendants directs, à peine modifiés, du moins dans les caractères de leur dentition.

(1) La même remarque s'applique également à la distribution géographique des *Insectivores-lémuriens*, dont l'habitat coïncide en grande partie avec celui des Insectivores-tanrecs.

La tribu des *Soricoïdes* (Soricoidea) est la plus nombreuse en genres et en espèces ; elle représente les véritables insectivores-types de l'époque actuelle. Elle a été subdivisée en deux familles qui correspondent à deux degrés d'organisation bien distincts, les *Talpidæ* et les *Soricidæ;* mais le passage de l'une à l'autre se fait par des transitions tellement graduées et insensibles qu'il est impossible de ne pas y voir les modifications multiples d'un même type primitif.

Les *Soricidæ* ou musaraignes sont les insectivores les plus communs et les plus largement dispersés à la surface du globe, les seuls que l'on trouve partout où il existe des insectivores monodelphes. C'est aussi le type le plus dégradé de l'ordre; par leurs incisives proclives les musaraignes se rapprochent des rongeurs dont elles ont les formes, et jusqu'à un certain point les mœurs. De même que les rats ou *Muridæ* (1), avec lesquels on les confond facilement, les musaraignes recherchent le voisinage de l'homme et vivent en auxiliaires plutôt qu'en parasites dans ses habitations. Dans l'Hindoustan, on supporterait volontiers le voisinage des grandes espèces qui atteignent la taille d'un rat (*Crocidura cærulescens, C. murina,* etc.), et qui purgent les maisons des blattes (*Periplaneta orientalis*) et des autres insectes qui y pullulent, si l'odeur musquée, excessivement pénétrante et désagréable qu'elles répandent, n'imprégnait tous les objets dont elles s'approchent; mais cette odeur est, dit-on, ce qui éloigne les serpents, dont elles ne peuvent guère attaquer que les petites espèces, comme l'indique le nom de l'une d'elles (*Crocidura serpentaria*). C'est à cette utilité pour l'homme qu'elles ont dû, sans doute, l'honneur de figurer, sous forme de momies, dans les antiques nécropoles de l'Égypte à côté de l'ichneumon (*Mangusta ichneumon*) et de l'ibis. — Ces mœurs, à demi domestiques, ont dû contribuer largement, comme pour nos rats et nos souris, à les répandre par toute la terre; et, bien que les migrations des musaraignes n'aient pas été étudiées et suivies avec le même soin que celles des Muridés, il est certain, par exemple, que plusieurs de ces grandes espèces asiatiques (*Crocidura cærulescens, C. murina, C. serpentaria,* etc.) ont été transportées par les navires en Afrique, aux îles de France, de la Réunion et de l'Ascension, et qu'une autre, originaire d'Afrique (*C. flavescens*), a été signalée jusque dans les villes maritimes de l'Europe méridionale.

Les *Talpidæ* ont des mœurs bien différentes et qui les éloignent davantage de l'homme; mais déjà les derniers genres de la famille des Soricidés présentent des formes ramassées et des habitudes souterraines; leur structure intime les rapproche aussi des taupes : tel est le genre *Blarina* dans l'Amérique du Nord, et surtout le curieux *Anourosorex* des régions montagneuses de l'Asie centrale dont nous avons déjà eu l'occasion de parler ici même (2). — D'autres genres, appartenant bien réellement à la famille des *Talpidæ,* ont

(1) Voy. l'article déjà cité : *Revue scientifique, loc. cit.,* juillet 1881, p. 67 et suiv.

(2) *Des objections faites au transformisme* (*Revue scient.,* 16 octobre 1880, p. 366, note 2).

conservé l'apparence extérieure des musaraignes :
véritables *taupes aquatiques* qui forment les genre
Urotrichus et *Uropsilus.* Enfin, parmi les véritab
fouisseuses, on trouve encore des types de transiti
le *Scaptonyx,* décrit par M. Alph. Milne-Edwards
dit « qu'on pourrait le considérer comme une Tau
bres d'Urotriche ou comme un Urotriche à forme d
Telles sont encore les taupes d'Amérique dont on
genres *Scalops, Scapanus* et *Condylura,* et dont l
sont moins exagérées et moins ramassées que cell
taupe d'Europe.

La famille des Talpidés s'étend beaucoup moin
et surtout au sud que celle des Soricidés. Sa d
géographique forme dans l'hémisphère boréal,
dans les sous-régions paléarctique et néarctique,
assez étroite comprise entre les 20° et 60° degrés
nord.

Il n'y a de taupes ni en Afrique ni dans l'arch
Sonde, mais on les retrouve à l'île de Formose et
Ce dernier archipel est en outre la patrie du curi
Urotrichus, dont une seconde espèce se montre
côté de l'océan Pacifique, au nord de la Californi
un exemple intéressant d'un genre *dissocié,* par su
ment des révolutions géologiques dont notre glob
théâtre depuis la fin de l'époque secondaire. La
entre les deux espèces est assez ancienne pour e
différence que l'on observe dans leur formule d
qui n'a cependant qu'une valeur subgénérique. —
Urotrichus est représenté sur le continent asiatiqu
ropsilus du Thibet, en Europe par le desman (*M*
chata) des steppes touraniens et du sud de la
plus à l'ouest encore par le *Mygale pyrenaica,* es
çaise qui se trouve sur les deux versants des Pyré
la sierra de Gredos, et jusqu'en Portugal. Chacu
pèces de cette sous-famille des *Mygalinæ* est re
ment isolée et séparée des autres par de vastes es
tinentaux ou maritimes ; ce sont les derniers
d'une faune, en grande partie éteinte, et que le
envahissements des mers ont forcé de chercher
dans les régions montagneuses du Japon et du T
les monts Cascades du nord de la Californie, dan
nées et les *Sierras* de la péninsule ibérique, o
Terres noires du sud de la Russie, région qui
l'Oural au Caucase, et dont la haute antiquité no
tée par l'épaisseur de la couche végétale qui la
qui lui a valu son nom (2).

Les *Insectivores-tanrecs* sont beaucoup moins
que ceux dont nous venons d'esquisser la distril
graphique : Madagascar, l'Afrique au sud du Sa

(1) M. A. Günther a fondé, sur une différence assez l
système dentaire, le genre *Neurotrichus* (*P. Z. S.,* 1
pour cette espèce californienne ; mais on sait que dans
et notamment dans le genre *Talpa,* presque chaque es
une dentition différente. (Voy. Thomas, *Ann. and Ma*
1881, p. 469-471.)

(2) Voy. É. Reclus, *la Terre,* t. Ier, p. 11

ds sont les trois points du globe où on les trouve l'époque actuelle.

Madagascar en possède à elle seule près des deux genres sur huit); l'Afrique en a deux (*Chrysochlo-amogale*); enfin le singulier *Solenodon* ne se dans les deux grandes îles de Cuba et d'Haïti, où ien, lui aussi, le survivant attardé des générations

nsectivores comme par ses lémuriens, l'Afrique enne ne semble qu'une dépendance de la région ou du continent plus vaste, aujourd'hui disparu , dont la grande île de Madagascar est restée lernier témoin. Tout s'accorde à nous faire ad-u début de la période tertiaire Madagascar faisait ontinent sud-africain. Cependant les insectivores de Madagascar ne sont pas les mêmes que ceux de l'Afrique. Celle-ci a gardé deux types : le type aquatique, représenté par le *Potamogale velox* de la côte occidentale, et le type tal-piforme ou fouisseur, représenté par les *Chrysochloris* de l'Afrique australe.

Madagascar, de son côté, nous montre dans ses *Tanrecs* et ses *Ericules* couverts de piquants les représentants des Hé-rissons de l'hémisphère boréal. Les *Oryzorycles*, les *Geogale* et les *Microgale*, que nous ont fait connaître les découvertes les plus récentes, y tiennent la place des Musaraignes et des Urotriches dont ils ont les formes et les mœurs souterraines. Ces mœurs mêmes, qui les ont dérobés longtemps aux re-cherches des naturalistes, permettent d'espérer que le nombre des genres et des espèces de ce type s'accroîtra en-core par la suite (1).

TABLEAU DE LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES FAMILLES D'INSECTIVORES ACTUELS.

RÉGIONS		NÉOTROPICALE.	ARCTIQUE.		ÉTHIOPIENNE.			AUSTRALIENNE.
SOUS-RÉGIONS		»	NÉARCTIQUE.	PALÉARCTIQUE.	INDIENNE.	AFRICAINE.	MALGACHE.	»
:	FAMILLES :							
dea...	Galepithecidæ	—	—	—	+	—	—	—
	Tupaidæ	—	—	—	+	—	—	—
	Macroscelidæ	—	—	—	—	+	—	—
	Erinaceidæ	—	—	+	+	+	—	—
	Soricidæ	+	+	+	+	+	+	+
	Talpidæ	—	+	+	—	—	—	—
	Centetidæ	+	—	—	—	—	+	—
	Potamogalidæ	—	—	—	—	+	+	—
dea...	Chysochloridæ	—	—	—	—	+	—	—

RÉSUMÉ :

Sous-région africaine		5 familles	8 genres.
— indienne		4 —	8 —
— paléarctique	chaque	3 —	13 —
— malgache			6 —
— néarctique	chaque	2 —	6 —
— néotropicale			3 —
— australienne		1 —	1 —

III.

s insectivores fossiles est loin d'être aussi avan-lle des insectivores actuels : cela tient à des tiples dont les principales sont la petite taille et s débris de ces animaux dans les formations ter-, la difficulté de les comparer avec les espèces nt les principaux types sont encore très rares art des collections. C'est ainsi que M. R. Owen en 1844 (1), sous le nom générique de *Palæospa-*lsoire fossile d'une espèce d'insectivore que l'on ses fréquemment dans le pliocène et le diluvium 'Angleterre et de la Belgique, en rapportant ce famille des *Talpidæ*. Ce ne fut que vingt ans après que M. Lartet, de passage à Londres, reconnut la vé-ritable nature de ces débris. Il eut la bonne fortune de pou-voir les identifier au Desman de Russie (*Mygale moschata*), ce qui confirmait d'une façon éclatante la justesse du rap-prochement fait par le savant paléontologiste anglais ; mais à cette époque, aucun musée d'Angleterre ne possédait le squelette du desman de Moscovie : il était donc naturel de supposer que l'espèce fossile était complètement éteinte. M. Lartet montra qu'il n'en était rien (2), et en même temps il put fournir les preuves de l'antique extension du genre *Mygale* sur tout le nord de l'Europe.

Cet exemple n'est pas le seul que l'on puisse citer, et il est probable que, lorsque l'ostéologie des insectivores vi-

Mammals, et *Odontography*, 1845, p. 417.

(1) Voy. le *Tableau de la distribution géographique des familles*.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1864, t. LVIII, p. 1201.

vants sera mieux connue, la classification de beaucoup de ces genres fossiles devra être modifiée. Dans l'état actuel de la science, il n'en est pas moins certain qu'à l'époque tertiaire la famille des *Talpidæ* était représentée en France avec une variété beaucoup plus grande que de nos jours. Le genre *Prototalpa* (Filhol) est de l'époque éocène, les *Geotrypus, Dimylus, Hyporyssus* sont du miocène, et l'on trouve avec eux de véritables taupes (*Talpa minuta*, Blainv.), des animaux fort voisins du desman des Pyrénées (*Galeospalax mygaloïdes*, Pomel), et de nombreuses musaraignes (*Crocidura Picteti, Sorex antiquus, S. pusillus*, etc.). C'est de la sous-famille des *Mygalinæ*, et plus particulièrement des genres *Urotrichus* et *Uropsilus*, que nous avons rapproché, dans notre catalogue, le curieux *Plesiosorex soricinoïdes* de M. Pomel, qui vivait dans le centre de la France à l'époque miocène. M. Fraas (1) a cru devoir identifier ce dernier avec le *Parasorex socialis* qui appartient à une autre famille, mais il nous est impossible d'accepter ce rapprochement qui nous semble fondé sur une double erreur (2).

Les genres *Talpavus* et *Anomodon* montrent que ce même type des talpidés a existé dans l'Amérique du Nord depuis le commencement de l'époque éocène jusqu'à nos jours.

C'est à la famille des *Erinaceidæ*, qui n'a plus aujourd'hui de représentants sur le continent américain, qu'il convient de rapporter le genre *Esthonyx*, qui habitait ce pays au commencement de l'époque tertiaire (3). C'est aussi près des hérissons que l'on doit placer les genres *Palerinaceus* et *Cailuxotherium* de M. Filhol, fossiles dans l'éocène et le miocène inférieur de France. Le *Neurogymnurus* des mêmes gisements se rapproche encore plus du Gymnure de la région indo-malaise, et l'on peut dire que ce dernier genre a conservé presque sans altération les caractères ostéologiques des Érinacéides de l'époque tertiaire.

A la même époque, vivaient dans le centre de l'Europe et en France plusieurs types qui se rapprochent, sinon des Tupaias proprement dits, du moins des Macroscélides africains; tels sont les genres *Echinogale, Oxygomphius* et *Parasorex*, qui avaient sans doute les mœurs des représentants actuels de cette famille, vivant en petites troupes et se dérobant par une course rapide aux poursuites de leurs ennemis.

La série collatérale des Insectivores-tanrecs a-t-elle été représentée, à l'époque tertiaire, dans le nord des deux continents? On l'a cru à plusieurs reprises, et, tout récemment encore, M. Marsh a décrit, sous le nom de *Centetodon, Centracodon*, etc., plusieurs petits insectivores éocènes de l'Amérique du Nord, qu'il compare, pour la dentition, aux *Centetes* de Madagascar. Ce rapprochement n'a rien qui puisse nous surprendre, mais il nous semble prématuré, et nous avons cru plus prudent de former de ces insectivores une tribu à part (avec les *Leptictis* et les *Ictops* de M. Leidy, qui s'en rapprochent beaucoup), sous le nom de Leptictoïdea, tribu qui n'est, du reste, que provisoire.

Tous les insectivores fossiles que nous avons cités jusqu'ici rentrent assez bien dans les groupes fondés sur l'étude des types actuels; il n'en est plus de même de ceux dont il nous reste à parler.

Au commencement de l'époque tertiaire, il existait dans l'hémisphère boréal de grands carnassiers dont on retrouve les débris fossiles en France et dans l'Amérique du Nord, dont les affinités réelles ont singulièrement exercé la sagacité des paléontologistes. Ce sont les genres *Arctocyon, Galethylax, Taxotherium, Pterodon* et *Palæonictis* de l'éocène de France; les *Amblyctonus, Mesonyx, Oxyæna* et *Miacis* de l'éocène du Nouveau-Mexique. Plusieurs de ces animaux égalaient la taille du lion, du tigre, ou des plus grands ours actuels; mais leur dentition ressemble plutôt à celle des insectivores, ou bien de certains marsupiaux, tels que les Dasyures. Leurs proportions étaient bien différentes de celles des carnivores actuels : très bas sur pattes et munis d'une longue et forte queue en guise de gouvernail, ils avaient probablement des habitudes aquatiques ou même marines, étant, selon toute vraisemblance, ichtyophages ou, d'une façon générale, créophages. Le *Potamogale* seul est le seul insectivore actuel qui présente les mêmes formes, mais avec des dimensions bien réduites. Le nom d'« insectivore » conviendrait mal à ces gigantesques carnassiers; aussi M. Cope les désigne-t-il sous le nom de Créodontes, et il en fait un sous-ordre voisin des Insectivores véritables dans son grand ordre des Bunotheria.

Les *Bunotheria* sont les carnassiers primitifs de l'époque éocène, alors que les types actuels des trois ordres des *Carnivores*, des *Insectivores* et des *Lémuriens* n'étaient pas encore nettement spécialisés comme ils le sont aujourd'hui. En tête de cet ordre, et à l'exemple de Blyth, M. Cope (1) place les *Lémuriens*, qui ne sont que des insectivores quadrumanes, et dont il fait un simple sous-ordre des *Bunotheria*; un second sous-ordre est formé par les Mésodontes (les *Pachylémuriens* de M. Filhol). Ceux-ci forment la transition des Lémuriens aux Créodontes et aux Insectivores, qui constituent deux autres sous-ordres; enfin les Tillodontes et Tæniodontes se rattachent encore à ce type des *Bunotheria*, et se distinguent des autres sous-ordres par leurs incisives qui affectent la même disposition que celles des musaraignes, mais avec des dimensions énormes, et dont on ne retrouve plus l'analogue que dans l'ordre des rongeurs. Les M

(1) Fraas, *Fauna von Steinheim*, 1870, pl. 1.

(2) Nous ne connaissons, en nature, ni l'un ni l'autre des types des deux genres *Plesiosorex* et *Parasorex*; mais *d'après les figures seules* qui en ont été publiées (de Blainville, *Ostéographie, Insectivores*, pl. 11; Fraas, *loc. cit.*, pl. 1), il nous semble impossible d'admettre cette identité supposée.

(3) Ce n'est que tout récemment que M. Cope a reconnu les affinités du genre *Esthonyx* avec les Hérissons de l'ancien continent; c'est pourquoi notre *Catalogue* assigne à ce genre une place un peu différente de celle que nous indiquons ici.

(1) Pour plus de détails sur les travaux de M. Cope, voy. ... *of geol. survey West of 100 merid.*, 1877, et les autres ouvr... même auteur signalés dans notre *Catalogue, loc. cit.* — Pour ... difications toutes récentes apportées par M. Cope à sa clas... des *Bunotheria*, consulter *The American naturalist* ... et 1882, et surtout le recueil spécial intitulé *Pale*... *letin*, n° 34 (1882).

ıl peuplaient le nord des deux continents au début ıe tertiaire, sont probablement les ancêtres des lé- confinés aujourd'hui dans l'ancien continent et au ɔpique du Cancer ; de même, les carnivores et les es actuels sont deux branches divergentes de ces s qui représentaient à la fois les deux ordres pen- ɟue éocène.

remontons encore plus loin, nous trouvons à ɛcondaire un très petit nombre de mammifères, les ɒs que l'on connaisse, tous de petite taille, et qui ınt guère connus que par leur mâchoire inférieure. ːtère de leur dentition les rattache encore aux in- monodelphes ou didelphes, car on se retrouve ici ı même difficulté que pour les Créodontes, et l'on ne peut guère décider de quel côté l'affinité est la plus grande.

Ces mammifères mésozoïques appartiennent d'abord à l'étage rhétien, c'est-à-dire au trias (ce sont les plus anciens de tous); puis à l'oolithe inférieure de Stonesfield, en Angleterre; enfin, à l'étage de Purbeck, qui est jurassique. Ils ont été étudiés avec soin par M. R. Owen dans un mémoire spécial (1) consacré aux types des Iles Britanniques, et plus récemment par M. Marsh (2) pour les types de l'Amérique du Nord. M. Owen n'hésite pas à considérer ces mammifères primitifs comme des didelphes ; M. Marsh est moins affirmatif, au moins pour l'un des deux ordres qu'il croit devoir distinguer parmi ces animaux. Le tableau suivant donnera une idée de la classification proposée par chacun de ces naturalistes et la correspondance à établir entre les deux :

MAMMIFÈRES MÉSOZOÏQUES.

Owen. Genres européens :			Marsh. Genres américains :	
Plus de deux incisives inférieures.	Multidentati.	Microlestes. Amphitherium. Spalacotherium. Amblotherium. Peralestes. Achyrodon. Peraspalax. Peramus. Stylodon.	Dromatherium. Diplocynodon. Dryolestes. Stylacodon.	Ordre des Pantotheria : Dents au nombre de quarante-quatre ou dépassant ce nombre; l'angle de la mâchoire inférieure n'est pas distinctement infléchi en dedans.
	Typodentati.	Phascolotherium. Triacanthodon. Triconodon.	Tinodon. Triconodon.	
Pas plus de deux incisives inférieures.	Paucidentati.	Plagiaulax.	Ctenacodon.	Ordre des Allotheria *: Dents au-dessous du nombre normal; l'angle de la mâchoire inférieure distinctement fléchi en dedans comme chez les *Didelphes*).
Incertæ sedis :		Hypsiprymnopsis. Stereognathus. Bolodon.		

* ɜs genres *eocènes* dont nous parlerons plus loin (*Ptilodus*, *Catopsalis*, etc.), pourraient prendre place dans cet ordre.

ınc les mammifères secondaires se rattachent déjà ɛs bien distincts : l'un, que M. Owen désigne sous s *Multidentatés* (les *Pantotheria* de M. Marsh) et *icrolestes* peut être considéré comme le type, est ɔle par le grand nombre de ses dents, disposées en inue, et n'a plus guère d'analogue, à l'époque ac- e dans le singulier *Myrmecobius*, qui est un di- stralien. L'autre, désigné sous le nom de *Pauci-* les *Allotheria* de Marsh), et dont le *Plagiaulax* de st le type, possède un nombre de dents beaucoup ɪ : de plus, entre les incisives et les prémolaires, *ıarre*, comme chez les rongeurs actuels (1) ; les prémolaires ont un développement et une forme tout à fait remarquables que l'on ne retrouve plus que chez certains didelphes australiens (*Bettongia, Hypsiprymnus, Phalangista gymnotis*) à régime frugivore ou herbivore ; mais ces dents sont singulièrement réduites (3). Ces rapprochements, savam-

ulax a survécu jusqu'à l'époque éocène ; les ı dans les environs de Reims par M. Lemoine, ıı lui sous le nom de *Neoplagiaulax* et d'*Adapisorex*, forment la transition entre les genres secondaires et les *Bettongia, Hypsiprymnus* et *Phalangista* australiens. Il en est de même des genres américains *Ptilodus* et *Catopsalis*, qui se rapprochent beaucoup des types de M. Lemoine, et dont M. Cope a donné récemment la description (*The American naturalist*, mai 1882, p. 416).

(1) *Monograph of the fossil Mammalia of the Mesozoic Formations*, (*Memoires of the Palæontographical Society*, vol. for 1870-1871, avec 4 planches).

(2) *Notice of Jurassic Mammals representing two new orders* (*American journal of science*, vol. XX, septembre 1880).

(3) Chez les didelphes actuels cités ici, une seule prémolaire a

ment mis en relief par M. Owen, lui font supposer que ces mammifères secondaires étaient *aplacentaires* comme les marsupiaux actuels ; ils n'en ont pas moins des rapports qu'il est impossible de nier avec les insectivores monodelphes.

Ce rapide coup d'œil jeté sur les insectivores vivants et fossiles nous permet déjà d'entrevoir les grandes lois qui ont présidé à leur distribution géographique depuis le début de l'époque tertiaire.

Nous avons vu qu'à l'époque éocène il a existé dans le nord des deux continents, non seulement des Insectivores-types comme à l'époque actuelle, mais encore des Insectivores-tanrecs, des Insectivores-lémuriens, et même des Insectivores-didelphes (1). Ces trois derniers types ont émigré ou du moins n'existent plus aujourd'hui que dans les régions équatoriales et australes des deux hémisphères ; ils ont cédé la place aux Insectivores-types, qui occupent seuls aujourd'hui les régions arctiques. Il est probable que, dès le milieu de l'époque tertiaire, les conditions de milieu n'étaient plus favorables à l'existence des trois autres types, aussi bien dans le nord de l'Europe et de l'Asie que dans le nord de l'Amérique. Les Insectivores-tanrecs, par leur dentition, sont ceux qui s'éloignent le moins du type primitif des insectivores ; et si l'on tient compte, en outre, de leur petit nombre à l'époque actuelle, on peut se demander si, au lieu d'être des émigrants du nord, ils n'habitaient pas déjà les mêmes régions à l'époque secondaire, et s'ils ne sont pas les survivants *les moins modifiés* des mammifères mésozoïques (2). Cette opinion s'accorde assez bien avec ce que l'on sait de l'antiquité de l'Afrique australe, dont le sol est resté émergé depuis l'époque secondaire jusqu'à nos jours, indépendamment des relations géologiques qu'elle a dû présenter à diverses époques d'abord avec Madagascar, puis avec l'Inde et la Malaisie.

Les deux autres groupes, lémuriens et didelphes, présentent, à quelques exceptions près, le même type dentaire que les insectivores-types ; sous ce rapport, il n'y a pas de forme plus *archaïque* — si l'on peut s'exprimer ainsi — que les insectivores-tanrecs dans toute la série des mammifères placentaires ; les Monotrèmes et le *Myrmecobius* australiens peuvent seuls être placés au même rang, mais à des titres différents.

Pour expliquer la présence et l'isolement du *Solenodon* aux Antilles, il n'est pas nécessaire d'admettre une ancienne communication que rien n'indique entre l'Amérique centrale et l'Afrique australe. Les rapports que l'on constate entre ce genre et les Tanrecs de Madagascar sont de la même

conservé la forme *pectinée* de la couronne si remarquable sur les trois grandes prémolaires dilatées *en éventail* du *Plagiaulax*. On retrouve des vestiges de cette forme chez plusieurs mammifères actuels, qui ne sont pas des marsupiaux, par exemple chez les galéopithèques et même chez les ours (voy. de Blainville, *Ostéographie*, genre *Ursus*, pl. 12).

(1) La sarigue du gypse de Montmartre (*Didelphys Cuvieri*), retrouvée avec ses os marsupiaux, est la preuve incontestable de l'existence de véritables didelphes en Europe à l'époque éocène.

(2) J'admets qu'à cette époque *ce type primitif était répandu d'une façon plus uniforme sur le globe* : c'est ce qui résulte de l'étude des faunes mésozoïques connues.

nature que ceux qui existent entre les Didelphes a
et les marsupiaux insectivores australiens, rapport
n'y a pas lieu de supposer à ces animaux une ori
mune. La présence, à l'époque éocène, dans le
deux continents, de véritables didelphes et d'in
tanrecs suffit pour qu'on puisse se rendre compte
partition actuelle de ces deux groupes. La même
tion s'applique aux lémuriens du sud de l'Asie, de
sie, de Madagascar et de l'Afrique transsaharienne

On peut, jusqu'à un certain point, comparer la
tion géographique des insectivores monodelphes à
rongeurs. Les différences organiques qui séparent le
Hystricomorphes (1) des autres rongeurs sont du m
que celles qui séparent les insectivores-tanrecs d
vores-types. Les hystricomorphes sont aussi un
chaïque et presque exclusivement méridional, p
aux autres types de l'ordre des rongeurs; ils so
nombreux dans l'Amérique méridionale, de mêm
insectivores-tanrecs le sont dans l'Afrique austral
même que ces derniers sont représentés aux Anti
Solenodon, les hystricomorphes possèdent aussi, e
un petit nombre de représentants (*Ctenodactylus, I*
Petromys). Cette espèce de parallélisme, que l'on p
dans la distribution géographique des deux group
que si l'on admet que les mêmes causes géologiqu
miques ont agi dans le même sens, et probable
la même époque, sur les deux ordres des Insectivo
Rongeurs.

IV.

L'étude des insectivores actuels et leur compar
les types fossiles qui s'y rattachent nous ont mené
de notre point de départ et nous ont fait remonte
milieu de la période secondaire. Nous avons vu que
mifères de cette période, si petits et si humbles c
sent encore, se distinguaient déjà en deux ty
tranchés, l'un conformé pour un régime insectivor
les *Microlestes* et les *Diplocynodon ;* l'autre muni
qui indiquent plutôt un régime frugivore, ou du n
nivore: ce sont les *Plagiaulax* et les *Ctenacodon*.
premiers sont les ancêtres à la fois des insectivo
delphes et didelphes, il est permis de voir dans le
les précurseurs des marsupiaux frugivores et mê
ritables rongeurs. Enfin le curieux *Stereognathus*
sait si peu de choses, est peut-être l'ancêtre des
ongulés tertiaires.

Ce qui frappe en effet, tout d'abord, quand on
classer les mammifères mésozoïques, et même c
première période tertiaire, c'est la difficulté que l'o
à les faire rentrer dans les ordres caractérisés d'ap
des mammifères actuels. C'est ce qui a porté plu
turalistes, et notamment MM. Cope et Marsh, à forn
mammifères primitifs des groupes distincts ayant

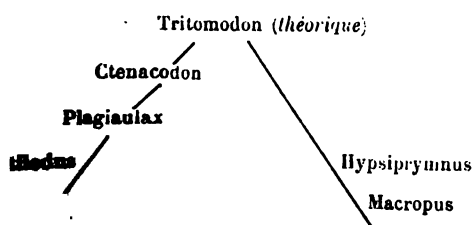
(1) Voy. ce qui a été dit à ce sujet dans notre précé
loc. cit., *Revue scientifique*, 16 juillet 1881, p

les ordres modernes. Sous ce rapport le grand *Bunotheria* de M. Cope n'est comparable, dans la elle, qu'à l'ordre des Marsupiaux ou Didelphes, ou s Édentés, qui renferment tous deux un grand formes très disparates, dont on est forcé de faire oins autant de sous-ordres distincts. Même à l'é- cène, il est difficile de dire où finissent les *Créo-* commencent les véritables *Carnivores* (1). Ainsi m et le *Pterodon* sont certainement proches voi- ndant le premier était bien probablement un car- centaire, comme le montre le mode de remplace- es molaires de lait (2); le *Pterodon*, au contraire, avons rapproché, avec M. Cope, des insectivores t encore au type plus généralisé et plus ancien des *s*; ces deux genres ont été réunis par M. Aymard groupe des *Subdidelphes*, dont le nom seul indique ues de l'auteur à ce sujet. Les naturalistes ne sont embarrassés pour classer le *Thylacoleo*, grand qui appartenait à la faune tertiaire de l'Australie. r, Krefft et Falconer en font un herbivore et le nt des Koalas (*Phascolarctos*) et des Potorous *eus*). M. Owen, au contraire, voit dans le *Thyla-* sissant carnassier dont il compare les dents inci- les du *Potamogale* et de l'*Urotrichus* (3). Est-il appeler le sort de l'*Adapis*, qui, d'abord considéré etit Ongulé analogue au Daman (*Hyrax*), a été tard aux Lémuriens, puis placé par M. Cope *odontes* qui sont un sous-ordre des *Bunotheria* Filhol parmi ses *Pachylémuriens* qui orment un termédiaire aux ongulés et aux véritables lému- dernier paléontologiste ne vient-il pas de créer un groupe (les *Pachysimiens*), pour des mammifères tertiaires qui ne sont ni des singes ni des ongulés, mais qui sont intermédiaires entre les deux ?

i les carnivores actuels, on peut citer l'*Euplcres* de Ma- comme un type que l'on a ballotté tour à tour des Insecti- arnivores, et que plusieurs naturalistes persistent à consi- e un insectivore.

, *Recherches sur les Phosphorites du Quercy*, — Gau- *chaînements du monde animal*, 1878, p. 14, 15.

, *loc. cit.*, p. 98 et suiv. Dans un tout récent article (*The aturalist*, juin 1882, p. 520), M. Cope rapproche, d'après x matériaux, le *Ptilodus* du *Thylacoleo* et donne le vant destiné à montrer à la fois la phylogénie des *Pla-*, et les relations que ce type présente avec celui des *Ma-* herbivores, actuellement vivants en Australie, par l'in- d'un type ancestral omnivore que l'auteur désigne sous *othétique* de *Tritomodon* ; c'est dans les couches jurassi- ême triasiques, que l'on peut espérer découvrir un jour le *it réel* de ce type.



Ainsi les mammifères secondaires nous montrent déjà l'ébauche d'un grand nombre de types qui se sont développés pendant l'époque tertiaire et qui existent encore aujourd'hui.

« L'*Amphitherium*, dit M. Owen (1), est le prototype du *Myrmecobius*; le *Stylodon* a son analogue dans le *Chrysochloris*, le *Peralestes* s'est développé sous la forme du *Sarcophilus*, le *Triconodon* sous celle du *Thylacinus*, et le *Plagiaulax* était au *Thylacoleo* ce que la belette est au lion. » Et cependant le *Plagiaulax*, par l'intermédiaire du *Ptilodus* tertiaire, ne montre pas moins d'analogie avec les phalangers australiens d'une part, avec le *Cheiromys* de l'autre, c'est-à-dire avec des types plus ou moins exclusivement frugivores. Il faut donc voir dans ces mammifères mésozoïques la souche commune d'où sont sorties, en se développant et se spécialisant peu à peu, les diverses branches qui constituent les ordres actuels de la classe des mammifères.

Pour comprendre comment le petit mammifère plantigrade de l'époque jurassique a pu donner naissance, dans la suite des temps, au type des ongulés modernes, c'est encore aux insectivores didelphes ou monodelphes et aux rongeurs qu'il faut emprunter des exemples. Les *Peramelidæ* parmi les marsupiaux, et surtout le curieux *Chœropus* sont bien instructifs à ce point de vue. Les pattes de ce dernier sont presque monstrueuses (2); c'est que la patte de devant est en train de se transformer en un pied bisulque analogue à celui des ruminants, tandis que la patte de derrière, plus allongée encore, est presque celle d'un solipède, car le membre ne pose que sur un seul doigt; les trois autres sont en train de s'atrophier comme les stylets du cheval. La tournure de l'animal est aussi légère que celle d'un chevrotin (*Tragulus*).

Parmi les insectivores monodelphes, où le pied pentadactyle et plantigrade est resté la règle, comme une preuve incontestable de leur antique origine, on trouve une simplification du même genre dans la famille des *Macroscelidæ* où le pied s'allonge et la marche devient digitigrade ; les *Macroscelides* ont encore cinq doigts à tous les pieds, mais le *Petrodromus* n'en a plus que quatre aux pieds de derrière, et le *Rhynchocyon*, quatre à tous les pieds. Que l'on compare enfin certains rongeurs, dont on a fait le groupe des *Subongulés*, tels que les pacas (*Cœlogenys*) et les agoutis (*Dasyprocta*), aux véritables ongulés de petite taille, tels que les damans (*Hyrax*) et les chevrotins (*Tragulus*), et l'on comprendra facilement par quelle série d'intermédiaires les mammifères à forme *murine* ont dû passer avant d'acquérir les formes élancées des herbivores actuels.

Dans un précédent mémoire (3), nous insistions sur ce fait en faisant remarquer « que cette forme *murine*, loin d'être un caractère d'ordre ou de famille, n'est en réalité *qu'une forme propre à tous les mammifères quadrupèdes*

(1) *Loc. cit.*, p. 112, 113.

(2) Voy. Gervais, *Histoire naturelle des mammifères*, t. II, p. 278.

(3) *Les petits mammifères de la France* (*Feuille des jeunes naturalistes*, 1881, p. 65).

inférieurs, généralement de petite taille. A la fin de l'époque secondaire et au commencement des temps tertiaires, presque tous les mammifères avaient cette forme, à peu de choses près. Il y eut alors non seulement des rongeurs, des didelphes, des insectivores et des carnivores, mais encore, très probablement, des ongulés de petite taille, que l'on ne peut guère se figurer sous un autre aspect... »

De son côté M. T.-H. Huxley, dans un très remarquable mémoire (1), a insisté «sur la position centrale qu'occupent les insectivores dans la classe des mammifères ». — « En fait, dit-il, il n'y a rien dans la dentition des Primates, des Carnivores ou des Ongulés, qui ne se montre déjà par avance dans les Insectivores; et je ne sache pas qu'il y ait aucun moyen de décider, étant donné tel squelette fossile, avec son crâne, ses dents et ses membres presque complets, si l'animal doit être rangé parmi les lémuriens plutôt que parmi les insectivores, les carnivores ou les ongulés. » — Ici se présente la question de savoir si les mammifères secondaires et la plupart de ceux de l'époque éocène étaient bien des marsupiaux, ou du moins des didelphes aplacentaires, comme on l'a supposé. M. Huxley lui-même, dans un autre mémoire (2), a fourni de nouvelles preuves à l'appui de cette opinion en montrant que chez certains membres de la famille des *Canidæ,* par exemple chez la femelle du renard du Bengale et chez celle du *Canis mesomelas,* les os suspubiens (ou os marsupiaux) étaient plus développés que chez le Thylacine qui est pourtant un véritable didelphe. Il est bien évident que cet os surnuméraire représente le tendon du muscle oblique interne qui s'ossifie pour donner un appui plus solide aux parois de l'abdomen qui doit porter les petits, solidement greffés aux mamelles, pendant tout le temps de cette gestation extra-utérine qui est propre aux didelphes et aux monotrèmes : la poche, ou *marsupium,* n'existe que chez un petit nombre d'entre eux; mais la *gestation mammaire* n'en est pas moins la règle dans ces deux ordres. La présence des os marsupiaux chez les Canidés placentaires, aussi bien que chez les mâles des véritables didelphes, ne peut être attribuée qu'à un phénomène d'atavisme.

Quoi qu'il en soit de ces rapprochements, M. Huxley ne pense pas qu'on en doive déduire, comme une conséquence nécessaire, que le mode de gestation des mammifères mésozoïques fût complètement et absolument aplacentaire. Sans doute, on est en droit d'admettre que le type des monotrèmes se rapproche plus qu'aucun autre du type primitif des mammifères, que M. Huxley désigne sous le nom de *Prototheria ;* mais il ne s'ensuit pas que ces derniers fussent précisément des ornithorhynques ou des échidnés.

(1) *Sur l'application des lois de l'évolution à l'arrangement des vertébrés, et plus particulièrement des mammifères* (*Proceed. Zool. Soc., Lond.*, 1880, p. 649). — Nous avons donné la traduction de ce travail dans la *Revue scientifique* du 5 août 1882, p. 161.

(2) *Sur les caractères du crâne et des dents des Canidés* (*Proc. Zool. Soc.*, 1880, p. 238). — Voyez aussi, au sujet de l'origine des *os marsupiaux,* le savant mémoire du même auteur intitulé *On the characters of the Pelvis in the mammalia* (*Proc. Royal Society*, 1879, p. 395).

Il est probable au contraire que ces derniers di tant des *Prototheria* primitifs que les insectivor diffèrent des édentés, ou les ongulés des Rhyti même, parmi les mammifères supérieurs, on s fœtus naît dans un état relativement plus précoce tains genres que dans d'autres qui sont pourtant tr alliés (1). Ainsi le Lapin naît sans poils et aveu que le Lièvre naît couvert de poils et les yeux ou près ces considérations, M. Huxley pense que les n actuels représentent un type aberrant des *Meta* mammifères secondaires; il croit probable, d'aprè tère des pieds, que les formes primitives dont les sont les descendants devaient avoir des mœurs a et qu'avec de telles habitudes il a dû être très pour eux de mettre bas à une époque aussi précoc sible, et de nourrir les petits à l'aide d'une gesta maire plutôt qu'à l'aide d'une forme imparfait centa (2), c'est-à-dire avec un placenta *ombilical.*

Si ces considérations sont exactes, et si l'on phylogénie des mammifères telle que la propose on pourrait voir dans la didelphie et la marsu sorte d'atavisme. En effet, s'il est vrai que les prem mifères descendent de quelque type amphibie l'admet ce savant zoologiste, on peut remarquer a les Amphibiens actuels nous montrent encore presque toutes les modifications de leur type et formes de gestation, depuis l'oviparité avec les phoses consécutives, jusqu'à la viviparité avec ou suppression complète des métamorphoses; s'achèvent avant la naissance soit dans l'utérus dans un véritable *marsupium,* comme chez le *Pi* gestation se trouve prolongée aussi longtemps q mammifères.

Ainsi donc l'étude des insectivores nous cond l'origine même de la classe des mammifères. demander si les vues de M. Huxley ne tendraient revenir à la classification de Cuvier, qui réunissa on sait, les didelphes aux carnassiers, — ou plutôt les marsupiaux entre les différents ordres de place face et près desquels ils forment actuellement un rallèle. Il est permis de poser cette question, mais garderons bien de la résoudre ; les classification valeur qu'en raison de la facilité plus grande qu'e

(1) On sait que chez beaucoup d'insectivores et de r exemple dans la famille des *Soricidæ*, il y a comme cloaque des marsupiaux, le vagin n'étant séparé du rec une simple cloison *interne* qui n'est pas visible à l'extér.

(2) Huxley, *loc. cit.*, *P. Z. S.*, 1880, p. 656.

(3) Dans un genre de Batraciens propre au Mexique sous le nom de *Notodelphys*, la femelle possède une p trice à la partie postérieure du dos. Cet animal est v Rainettes (*Hyla*).

Parmi les Tuniciers, qui sont considérés co très modifiés du type ancestral des vert *Salpes*) un organe analogue au placenta se nourrir aux dépens du sang de l dans le corps de celle-ci.

le des êtres ; c'est une illusion de croire que ons pourront jamais atteindre une perfection et représenter sous une forme concrète les iblement multiples, que les êtres présentent est un arbre généalogique renversé par le ; les racines, devenues fossiles, sont restées cachées dans le sol; les branches en sont ersées à tous les vents, de telle sorte qu'il ible aujourd'hui de reconstituer le tronc pri-

nontré que les insectivores placés, en quelque s de la classe des mammifères représentaient out ce qui reste de ce tronc commun d'où nme autant de branches, les ordres des Carentés, des Rongeurs, des Ongulés et des Lémuouverte récente de M. Cope permet d'ajouter à re même des singes ou Primates. L'*Anaptoaculus* dont il a récemment donné les caraccore un insectivore ou, si l'on veut, un bunoIl ressemble déjà aux singes et à l'homme ses dents et par plusieurs autres particulaes, de telle sorte que M. Cope a pu dire qu'il ait de l'ancêtre hypothétique lémuroïde de s qu'aucun autre mammifère connu.

loin d'avoir épuisé les considérations génément de l'étude si intéressante des insectile étude n'est encore qu'ébauchée, et nous rêter ici. Il nous suffit d'avoir fait voir que s actuels sont, de tous les ordres de leur il se rapproche le plus du prototype des mamnsemble de leur organisation. C'est un privipartagent guère qu'avec les rongeurs, ainsi ons précédemment montré (2). Nous sommes rd'hui de nous trouver, sous ce rapport, en unauté d'idée avec un anatomiste d'une aussi que M. Huxley, et nous dirons avec lui qu'une idie des deux ordres des Insectivores et des ait que confirmer cette conviction, « que celui tous les degrés de variations de structure qui dans ces deux groupes posséderait la clef de iclarités que l'on observe chez les primates, et les ongulés. Étant donné le plan commun s et des rongeurs, si l'on admet que les mostructure des membres, du cerveau, des oret reproducteurs qu'ils nous offrent, peuvent cumuler ailleurs, la dérivation de tous les lacentaires d'animaux qui, sauf par leur plaimple, devaient être des insectivores, n'est aple déduction des lois de l'évolution. »

E.-L. Trouessart.

2. p. 73; — voy. aussi la *Revue scientifique*

GÉOLOGIE

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
SESSION DE LA ROCHELLE (1882)

Section de géologie.

M. Fuchs, ingénieur en chef des mines, présidait la section de géologie. Les communications variées et intéressantes mises à l'ordre du jour ont attiré un grand nombre de membres du congrès, et les séances indiquées au programme, auxquelles se sont ajoutées deux séances supplémentaires, ont toujours été très suivies. La section a d'abord complété son bureau en nommant présidents d'honneur M. Villanova, professeur au Muséum de Madrid, et M. de Loriol, paléontologiste suisse. M. Cotteau a été désigné comme vice-président, et M. Kilian comme secrétaire.

M. Pomel a présenté une portion de la carte géologique d'Algérie, comprenant les provinces de Constantine et d'Oran, et nous a donné quelques renseignements sur les diverses formations dont se compose cette région. Il insiste d'abord sur les terrains anciens et métamorphiques, puis il indique des calcaires compacts avec fossiles calloviens reposant sur le lias moyen à *Spirifer*, et des calcaires jurassiques plus récents, dans lesquels ont été rencontrés le *Collyrite friburgensis* et d'autres fossiles tithoniques. Les terrains crétacés sont plus largement développés et offrent successivement des couches néocomiennes, aptirennes, cénomaniennes et le terrain sénonien très fossilifère, surtout au sud de Medjès el Foukani, à Batna et à Biskra. Au-dessus se montre le terrain tertiaire représenté par des calcaires nummulitiques et des lambeaux de couches miocènes. M. Pomel signale également des alluvions quaternaires et enfin le terrain saharien, dont les subdivisions sont si difficiles à préciser et au milieu duquel surgissent çà et là quelques roches éruptives. Cette carte géologique, exécutée par M. Tissot, n'est encore qu'une épreuve; mais elle sera prochainement imprimée, et M. Pomel a tenu à la mettre, dès aujourd'hui, sous les yeux de la section.

M. Pomel nous a fait une autre communication relative à certaines couches quaternaires de l'Algérie. Les dépôts sableux et marneux qui bordent les côtes ont été soulevés depuis leur formation et appartiennent à l'époque la plus ancienne; l'éléphant qu'on y rencontre, remarquable par ses dents étroites, se distingue de l'*Elephas primigenius;* on y trouve aussi des ossements d'hippopotame, un grand rhinocéros et quelques débris de cheval. Entre ces dépôts quaternaires les plus anciens et les alluvions sablonneuses des grandes plaines, M. Pomel annonce la découverte, dans une couche arénacée appartenant encore à l'époque quaternaire et caractérisée par l'*Elephas atlanticus,* d'une station préhistorique qui renferme des ossements humains. La question est de savoir si ces ossements sont contemporains de l'*Elephas atlanticus.* Malheureusement le gisement situé sur la

route de Mascara à Tiaret, à Palikao, est à 400 kilomètres d'Alger, et des fouilles sérieuses ne peuvent être faites sans d'assez fortes dépenses. La section, convaincue de l'intérêt que présente la solution de cette question, émet le vœu que l'Association française accorde à l'éminent directeur de l'École supérieure des sciences à Alger une subvention qui lui permette d'entreprendre une exploration régulière.

M. Schlumberger donne lecture d'une note sur un nouveau foraminifère appartenant au genre *Pentalina,* provenant des marnes bleues tertiaires des Landes et auquel il a donné le nom de *P. Tournoueri*. M. Schlumberger met sous les yeux du congrès des sujets préparés, et qui, vus au microscope, laissent apercevoir tous les détails de leur organisation délicate et compliquée.

M. de Loriol, après avoir décrit et figuré tous les crinoïdes de la Suisse, a entrepris de nous faire connaître, dans la *Paléontologie française,* les crinoïdes jurassiques et crétacés de la France, et déjà trois livraisons de cet important travail ont paru. Dans une des séances du congrès, il nous a fait une communication sur la famille des *Apiocrinidées* et sur le genre *Apiocrinus* en particulier. Spécial au terrain jurassique, ce genre comprend treize espèces ; les plus anciennes remontent à l'étage bathonien : c'est l'*Apiocrinus Parkinsoni,* connu depuis longtemps ; c'est l'*A. elegans,* qu'on rencontre dans le Calvados si magnifiquement conservé avec sa tête et ses bras. Les falaises coralligènes d'Angoulins, près la Rochelle, sont particulièrement riches en *Apiocrinus* et ont fourni à M. de Loriol, parmi les plus rares et les plus belles, cinq espèces dont les types font partie soit de la collection d'Orbigny, au Muséum de Paris, soit du musée départemental de la Rochelle. Ce qui ajoute encore à l'intérêt que présente la communication de notre savant collègue, c'est qu'il a apporté avec lui et placé sur le bureau toutes ces espèces précieuses, réunies pour la première fois et qui rentreront dans les collections auxquelles elles appartiennent dès que le travail de M. de Loriol sera terminé.

M. Boisselier met sous les yeux de la section la carte géologique des environs de Rochefort, relevée sur deux feuilles de l'état-major au 1/80 000 ; la partie terminée représente environ 1100 kilomètres carrés d'alluvions marines ou de roches des terrains secondaires ; la place la plus importante est occupée par le terrain crétacé qui repose transgressivement sur les étages kimméridgien et portlandien et comprend toute la série depuis l'étage cénomanien jusqu'à la craie la plus supérieure. Les subdivisions adoptées dans ce vaste ensemble par M. Boisselier sont très nombreuses, et il n'a pas fallu moins de treize couleurs pour reproduire les divers horizons fossilifères ou assises naturelles de la craie. L'auteur insiste sur la présence, à la base de l'étage cénomanien, d'un nouveau banc d'Ictyosarcolites inférieur aux sables glauconieux et aux argiles à lignites et reposant sur des couches de sables argileux d'une grande puissance, sans fossiles, et qui forment deux assises dont la carte montre le développement sur une longueur de 90 kilomètres. A l' carte, M. Boisselier a réuni chez lui une bell roches et de fossiles, classés méthodiquem assise, et dont il nous a fait très aimablemen lors de l'excursion du congrès à Rochefort.

M. Vilanova offre à l'Association française l gique de l'Espagne par M. de Botilla et prés observations sur les gisements les plus riches La carte de M. de Botilla, achevée depuis qu très compliquée dans ses détails, et dont l'exé cela même si difficile, est d'une valeur scier testable.

M. E. Rivière fait part du résultat de ses re dant ces dernières années dans les terrain du bassin parisien et notamment dans le Billancourt (Seine). Les nombreux ossemen fournis les diverses sablières appartiennent à *migenius* ou mammouth, au *Rhinoceros tich primigenius* ou auroch, au *Cervus megaceros* quelques autres cervidés. Cette faune, con l'homme, comme le démontrent quelques sile vés dans les mêmes gisements, ferait partie, sification de M. Gaudry, de la quatrième ph quaternaires et correspondrait à peu près à la nelle et de Levallois-Perret. M. Rivière a recu un certain nombre d'ossements humains, ma encore se prononcer sur leur antiquité. Les M. Rivière à Billancourt complètent celles d de M. Gaudry à Montreuil, celles de MM. Rebo Levallois-Perret et à Grenelle, et ajoutent d précieux documents à ceux que nous possé cette région.

M. Cotteau a présenté le catalogue méthodi nides très nombreux recueillis dans les terrai crétacés et tertiaires de la Charente-Inférieure rente, en insistant sur quelques-unes des es intéressantes, soit au point de vue zoologique de vue stratigraphique. Il a signalé, notamme caires coralligènes d'Angoulins, le *Diplocid* confondu longtemps avec les *Cidaris* et dont encore qu'un très petit nombre d'exemplaires ; le *supellensis,* connu seulement par ses radioles étrange ; le *Polycyphus distinctus,* spécial jusq rente-Inférieure. Dans la craie cénomanienne *Archiacia* de Fouras et de Piedmont, si rare les collections ; le *Pygurus truncatus,* plus r *Pedinopsis Arnaudi,* récemment découvert p et, dans la craie sénonienne, très largement *Clypeolampas Leskei,* qui offre ce singuli une partie de ses tubercules couv rences vitreuses et arrondies, so caducs, genre curieux que M coup de raison des *Conocly*

ygus Marmini, muni d'un périprocte si bizarre; des
 aux espèces variées et beaucoup d'autres types
bles qu'il serait trop long d'énumérer ici. La craie
est est particulièrement riche en échinides, et la
e collection de M. Arnaud, à Angoulême, renferme
atre mille échantillons d'oursins recueillis dans la

gie de la Cochinchine a été l'objet de communi-
portantes de la part de M. FUCHS qui préside la
de la part de M. PETITON, ancien ingénieur des
géologie de ces contrées lointaines et toujours si
explorer est encore bien peu connue, et nous ne
nregistrer avec trop de soin les observations re-
ouvent au milieu de réels dangers. C'est en 1868,
70, que M. Petiton, alors chef du service des mines,
Cochinchine et a recueilli les documents qui lui
de relever la carte géologique coloriée qu'il met
eux de la section et qui comprend la Cochinchine
le Cambodge (province de Pouisat) et le royaume
province de Battanbang). Sur cette carte, on dis-
médiatement deux vastes espaces couverts de ma-
forêts occupant la partie centrale et l'extrémité
Cochinchine française. Trois grands groupes de
ucture granitoïde frappent également l'attention :
ers le nord-est de la Cochinchine française et
les montagnes de Bienhoà, de Longthan, etc.;
oupe se prolonge au nord et est formé par la
montagnes de Tayninh ou Dinh-Bâ. Le troisième
nord-ouest de la Cochinchine française et com-
montagnes qui ont fait éruption entre Chaudoc,
t Hâtien, à l'ouest. Ces trois groupes ont une im-
onsidérable et donnent à la contrée son relief et
omie générale. C'est dans le voisinage du premier
l'on peut étudier les terrains sédimentaires de
t de Longthan; de grands massifs de grès environ-
cond groupe. En parcourant le troisième groupe,
tre des lambeaux de grès du massif de Tinh-Boen
ains anciens d'Hâtien, composés d'une formation
de roches argilo-sableuses, de quartzites, de schistes
nant également un lambeau de calcaire dans le
province d'Hâtien. Ces calcaires anciens acquièrent
e épaisseur et couvrent des étendues considérables
le la province d'Hâtien et dans le Cambodge; ils
ieurs, ainsi que les schistes argilo-siliceux qui les
nent, aux épaisses couches de grès qui existent
ambodge, dans les montagnes de l'Éléphant, au
l'ouest d'Hâtien. Les grès occupent, dans cette
immenses surfaces; ils constituent presque entiè-
le de Phu Quoc, dans le golfe de Siam et se pro-
ur le continent, dans le royaume de Siam, où ils
1200 kilomètres au nord des montagnes de l'Élé-
ande chaîne de montagnes dirigée sensiblement
Petiton l'a suivi et a
120 kilomètres,
it presque

Les observations de M. Petiton, recueillies très consciencieusement, avec beaucoup de patience et de courage et malgré les plus nombreuses difficultés, ont fait faire un grand pas dans l'étude de la géologie en Cochinchine. C'est à lui que revient le mérite d'avoir posé les premiers jalons, d'avoir ouvert les grandes lignes. Il reste à faire bien des études de détails qui nous feront connaître ce qu'on doit penser des mines d'or et de minerais de fer de la province de Bienhoâ, des mines d'argent de la province d'Hâtien, des lignites de l'île de Phu Quoc. Sur toutes ces questions, les recherches de l'ingénieur Petiton contiennent des documents précieux, et il serait à désirer que le travail considérable dans lequel ses observations sont consignées, ainsi que la carte géologique qui l'accompagne, fussent publiés dans un délai rapproché.

Les explorations exécutées par M. Fuchs sont beaucoup plus récentes. C'est l'année dernière que l'éminent ingénieur a été envoyé en mission dans la Cochinchine pour en étudier la géologie et rechercher les gisements renfermant des minerais ou des combustibles. Bien qu'il ne soit resté qu'un temps relativement très restreint dans ces régions lointaines, M. Fuchs en a rapporté un grand nombre de documents du plus haut intérêt. Dans une série de communications, qu'on ne pourrait reproduire ici sans sortir des limites de ce compte rendu, il a fait connaître les points de cette vaste contrée qu'il a pu visiter; il a d'abord exposé comment les terrains d'alluvion, si puissants et couvrant de si grandes étendues, s'étaient formés rapidement à l'aide des matériaux considérables charriés par des fleuves immenses, par le Mékong notamment, dont les bras près de l'embouchure ont plus de 30 kilomètres de largeur. Il a signalé, sur un point de ces alluvions, à une assez grande distance de la mer, une station préhistorique composée d'un amas énorme de coquilles, au milieu desquelles se sont trouvés des haches polies, des ornements en os à peu près identiques à ceux qu'on rencontre en Europe. Puis M. Fuchs a longuement entretenu la section des roches granitiques du Tonkin, des schistes paléozoïques et des minerais qu'on y a découverts, et notamment du minerai d'or que les indigènes recueillent dans les affluents du fleuve Rouge; il a insisté sur les bassins houillers reposant en stratification discordante sur les calcaires carbonifères et surmontés par une puissante formation de grès, de poudingues, d'argilolithes, qui offrent les plus grandes analogies avec le terrain primaire et le trias d'Europe. Les schistes et les grès schisteux qui avoisinent les houilles renferment un grand nombre de plantes fossiles déterminées par M. Zeller et qui permettent d'établir des rapprochements intéressants et nouveaux entre les bassins houillers de l'Indo-Chine et ceux de l'Inde, de la Chine et de l'Australie.

M. le président a donné lecture d'un travail de M. LOUIS BUREAU sur la synthèse des schistes ardoisiers et la valeur du grès à faune de May. Les schistes ardoisiers occupent en Bretagne deux niveaux bien distincts, l'un inférieur à *Calymene Tristani,* l'autre supérieur à *Trinucleus ornatus,* sépa-

rés par des grès bien développés en Ille-et-Vilaine et très analogues aux grès de May. Ces grès ont-ils interrompu, sur toute l'étendue du système armoricain, la série ardoisière, ou bien doit-on les considérer comme des accidents, des dépôts arénacés qui se formaient sur certains points, pendant que se continuait sur d'autres la sédimentation vaseuse des schistes ardoisiers? Les observations de M. Bureau apportent un grand jour sur cette question. Dernièrement il a reconnu à Andouilli, dans la Mayenne, la couche qui correspond d'une manière précise aux grès de Thourie, et d'une même assise de schistes ardoisiers il a extrait les *Calymene Tristani* et *Aragoi* et le *Trinucleus ornatus*, accompagné d'une faune en quelque sorte mixte et appartenant aux deux niveaux. Cette association insolite d'espèces habituellement séparées par la puissante assise du grès montre clairement que, dans la localité en question, aucun accident arénacé n'est venu troubler la sédimentation. La faune des schistes ardoisiers a dès lors évolué lentement, graduellement, sur un fond toujours demeuré vaseux, pendant que sur les fonds sableux se développait la faune des grès de Moitiers, d'Allonne, d'Ille-et-Vilaine et de May. M. Bureau a recueilli des *Trinucleus* presque microscopiques si bien figurés par M. Barande; des têtes d'une admirable conservation n'ont pas 2 millimètres dans leur plus grand diamètre et se détachent en blanc sur le fond noir de la roche.

Quelques autres communications ont encore été faites à la section. M. Lemoine poursuit ses curieuses recherches sur les mammifères éocènes des environs de Reims et nous a fait part de ses nouvelles découvertes. Frappée de l'intérêt exceptionnel que présentent les travaux de notre savant paléontologiste, la section a émis le vœu qu'une subvention importante lui permette de continuer ses fouilles et d'en publier le résultat. M. Pommerol a présenté un travail sur le mouflon fossile et sur des ossements du musée de Saumur que plusieurs auteurs avaient attribués faussement à cette espèce. M. Lecuet a lu une note sur deux volcans éteints de la chaîne des Dômes.

G. Cotteau.

MÉDECINE

L'alimentation artificielle.

L'inanition lente est considérée par tous les pathologistes tantôt comme *cause*, tantôt comme *effet*, de la phtisie pulmonaire. Depuis longtemps le professeur Bouchardat insiste dans ses cours et dans ses écrits sur la misère physiologique comme cause de la phtisie. Quand, dit-il, ce dernier état de l'économie (*Misère physiologique*) s'est accentué, si la condition de continuité à l'âge de prédilection est remplie, la phtisie pulmonaire se déclare fatalement.

Dans l'intéressante relation de Mersman sur la *Fièvre de famine* qui, en 1846, ravagea la Flandre, l'Allemagne, l'Irlande et quelques départements français, on trouv « de toutes les cachexies, c'est la phtisie pulmoi a fourni le plus fort contingent aux registres de lité ; jamais aussi il n'y a eu plus de cas mortels chez les enfants ».

Rilliet et Barthez (*Traité clinique et pratique de des enfants*, 1854, 2e édit., p. 389) font jouer un gi la mauvaise alimentation dans l'étiologie du tube nous a semblé, disent-ils, que les enfants mal nou naient plus souvent tuberculeux que les autr concevons du reste parfaitement qu'une nourritur ou insuffisante soit tout aussi apte que l'altération mettre en jeu la prédisposition aux tubercules. »

Hérard et Cornil consacrent tout un chapitre débilitantes parmi lesquelles ils rangent *l'alimenta fisante* comme cause de la phtisie (*De la phtisie p* 1867, p. 585), alimentation « qui est comme la d'air, autre *pabulum vitæ*, une cause fréque tuberculose, d'autant plus puissante qu'elle viei frapper l'ouvrier, soumis à de rudes labeurs, dai il y a dépense exagérée des forces et réparation i du corps. Ce triste résultat de l'alimentation i s'observe souvent chez des individus tombés brus l'âge moyen de la vie dans des revers de fortune et à des privations de toute sorte, qui, en affaibliss plastique, favorisent surtout à cet âge les aberra nutrition et le développement des produits morbid

Le professeur Jaccoud cite au nombre des causes cule l'allaitement artificiel, l'insuffisance qualitativ titative de l'alimentation. Pidoux comprend la nombre des causes puissantes de la tuberculose. D (*Étiologie de la tuberculose*, 1872, p. 56) écrit : « l de l'alimentation doit se placer, par ordre d'impo médiatement à côté des qualités de l'air respirab est à l'organisme ce que l'oxygène est aux poum loin, il ajoute : « Le doute ne peut sérieusement sur le degré d'importance qu'on doit attribuer vaise nourriture parmi les causes qui favorisent l pement des maladies tuberculeuses. Il n'est pas de trouver des observations dans lesquelles ces chez des sujets non prédisposés, paraissent se rat cialement à l'influence d'un mauvais régime ali

Le professeur Peter (*Leçons de clinique médi* p. 13) montre toute l'importance d'une semblabl « L'idée fondamentale, dit-il, qui domine et i leçons sur la tuberculisation pulmonaire, c'est qu cule est le produit et le témoignage d'une *déchéa* ganisme. » Plus loin, il dit : « La déviation de l et la tuberculisation consécutive peuvent surven mentation insuffisante ou inanitiation ; celle-ci p soit par les voies digestives, soit par les voies a On se tuberculise par entrave physique à l'ali comme dans le rétrécissement de l'œsoph cer, l'ulcère simple et dans la dysp trouve les mêmes opinions dans l Hanot et Landouzy.

nce d'une telle unanimité des auteurs à proclamer l'influence du défaut d'alimentation sur la genèse ule, nous nous dispensons d'entrer dans de plus loppements; il ne nous reste plus qu'à étudier on comme *effet* de la phtisie.

montré surabondamment que la tuberculose retentube digestif en produisant des troubles variés, simple dyspepsie avec des lésions minimes jusqu'à lisation ulcéreuse des membranes internes qui rôle primordial dans la digestion et dans l'absorpliments ; de là résulte une alimentation insuffidéfaut d'élaboration et d'absorption. Dès l'instant tions digestives sont altérées, l'inanition devient fet et favorise la déchéance de l'être tout entier. cela un certain mouvement fébrile, qui exagère les et l'on se rendra compte de cette dénutrition forenduisant à la banqueroute et qui se caractérise par ption d'Arétée. De fait, lorsque le tuberculeux ne pas pour une cause ou pour une autre, tous les pronostiquent une fin prochaine ; aussi chaque licale se termine-t-elle invariablement d'une façon par ces mots : *il faut vous nourrir, il faut manger,* l'ordonnance porte : régime tonique sous toutes vin, extrait de quinquina, viandes grillées, toniees, arsenic, huile de foie de morue, iodure de à quoi le malade répond souvent qu'il lui est de s'alimenter ; le médecin insiste, le patient fait s, mais impuissants efforts ; il a une *anorexie* plus intense, et chaque fois qu'il essaye de manger, il e toux et de vomissements, qui font rejeter les amènent l'inanitiation, laquelle est encore exagérée re, les sueurs profuses, la diarrhée, la bronchorffisance de l'hématose ; le malheureux phtisique est e mort prochaine si la thérapeutique n'intervient

des effets désastreux de l'inanitiation, notre savant Debove (1) a eu le premier l'heureuse idée d'introaliments, à l'aide d'une sonde, directement dans . Ce procédé paraît donc au premier abord tout à nel, « la suralimentation étant le procédé inverse par lequel un grand nombre de sujets deviennent ux ». Nous venons de l'établir amplement en citant d'illustres cliniciens ; l'action de ce mode de traieut s'expliquer d'ailleurs assez facilement : des incessants se font entre l'être vivant et le milieu el il végète et où il puise sa nourriture ; ce milieu qui s'appauvrit doit donc se charger de matériaux nutritifs, et lorsque ces aliments manquent, l'être s'étiole et devient la proie du parasitisme : les grêles et rabougris se recouvrent de cryptogames ; la vigne, dont le sol n'est plus assez riche en humus et en certains sels, est envahie par le phylloxera ; le Mespilus oxyacantha, par les œcidies, etc. ; l'homme n'échappe point à cette loi, et lorsqu'à la suite d'une alimentation mauvaise ou insuffisante, il s'inanitie, les microphytes parasitaires s'abattent sur lui ; pour n'en citer qu'un exemple, le germe de la tuberculose y trouve un terrain favorable, s'y développe et produit la phtisie.

Si ces vues sont exactes, que doit-on faire pour s'opposer au développement de ces états morbides ? En économie rurale, on modifie le terrain, on apporte de nouveaux engrais, et ordinairement si la plante n'est pas trop malade, la vitalité reprend, tandis que les parasites s'atrophient ou meurent.

Qu'adviendra-t-il donc chez le tuberculeux, que l'on alimentera par des moyens artificiels ? Si notre théorie est vraie, des modifications favorables devront se manifester ; c'est en effet ce que la pratique vient démontrer.

Voyons d'abord les exemples cités par Debove, qui me paraissent démonstratifs ; nous le faisons d'autant plus volontiers que, grâce à l'obligeance de notre collègue, nous avons pu interroger les malades et vérifier par nous-mêmes les bienfaits surprenants de ce procédé thérapeutique.

Le premier était un phtisique, qui paraissait devoir succomber prochainement ; il avait des vomissements, des sueurs profuses, une expectoration abondante (140 grammes en vingt-quatre heures) ; sa faiblesse était telle qu'il gardait le lit ; l'auscultation révélait au sommet des poumons un souffle caverneux avec des râles muqueux à grosses bulles ; la respiration était à peu près normale aux deux bases. Sous l'influence de l'alimentation artificielle, puis de la suralimentation, l'expectoration se réduisit à un ou deux crachats en vingt-quatre heures, les sueurs cessèrent, les signes physiques euxmêmes se modifièrent, le souffle caverneux persista seul, les râles disparaissant. Le 1[er] janvier (trois mois après le début du traitement), le malade avait augmenté de 7 kilogrammes, allait et venait et pouvait travailler une partie de la journée. Dans une sortie hors de l'hospice, il se livra sans modération aux plaisirs de l'amour, il en résulta une rétention d'urine, pour laquelle on dut lui pratiquer le cathétérisme, à la suite duquel survinrent des accidents mortels d'infection purulente. L'autopsie démontra l'existence de granulations tuberculeuses, et de vastes cavernes en partie affaissées, couvertes de bourgeons charnus et en voie de cicatrisation.

Le second, nommé Saint-Rémy, était couché depuis cinq mois avec des signes de fièvre symptomatique quand on commença le traitement ; aujourd'hui, il ne tousse plus, ne crache plus ; ses forces sont revenues ; il a une place d'infirmier, travaille toute la journée et ne ressent aucune fatigue ; chaque matin il prend une forte alimentation par la sonde, et ses autres repas à la table des gens de service.

Le troisième, du nom de Perraud, était arrivé à une phase telle qu'on attendait sa mort prochaine ; malgré l'alimentation, il perdait 50 grammes par jour ; au bout de quelque temps les sueurs, la diarrhée cessèrent, le sommeil et l'appé-

traitement d... médic... r l'alimen- ...érapeu- ...lle,

tit revinrent; le malade, se sentant soulagé, demanda qu'on cessât le traitement, affirmant que son appétit était revenu et que désormais il mangerait seul. On accéda à sa demande; à dater de cette époque, il diminua tous les jours de plus de 100 grammes et finit par succomber.

Le quatrième, du nom d'Andi, avait eu d'abondantes hémoptysies, expectorant 35 grammes de crachats purulents avec impossibilité de se lever une heure. Après le traitement il ne tousse plus, ne crache plus, dort bien, n'a plus de sueurs et travaille toute la journée; les râles muqueux à grosses bulles du début sont remplacés par des bruits secs, semblables à un froissement.

Le cinquième, Éverard, était d'une faiblesse extrême, avec sueurs, profondes hémoptysies, craquements humides aux deux sommets; il expectorait 200 grammes de crachats purulents. Après le traitement, il ne tousse plus, ne crache plus; ses forces sont revenues, le malade travaille toute la journée; au sommet on n'entend qu'une sorte de bruit sec. Il a augmenté de 10 kilogrammes.

Le sixième se nomme Metzger; à la suite d'une pneumonie aiguë non résolue, il eut une sorte de pneumonie caséeuse; dans les deux tiers inférieurs du poumon droit, un souffle tubaire intense persista; le malade était pâle et affaibli, il expectorait 140 grammes de crachats purulents; sous l'influence de la suralimentation, tous les phénomènes locaux et généraux disparurent; il augmenta de 16 kilogrammes en deux mois. Ce malade est depuis trois mois infirmier dans le service et jouit d'une santé florissante.

Le septième est un malade ayant été traité par Debove pour un ulcère simple de l'estomac, à l'aide de lavages de l'estomac. A la suite du traitement, il reste absent pendant un an, il rentre de nouveau amaigri, digérant mal, sans appétit, avec une caverne au sommet droit; on diagnostique une tuberculose par alimentation insuffisante, on le suralimente avec de la poudre de viande, et aujourd'hui, il est en bonne voie de guérison.

Résultat final. — Il est facile de conclure d'après ces observations que sous l'influence de cette médication : 1° les vomissements ont cessé, qu'il en a été de même des sueurs;

2° Avec l'augmentation de l'appétit, les forces sont revenues;

3° Le poids des malades s'est accru ;

4° La toux et l'expectoration ont diminué, puis disparu;

5° La nutrition a été favorablement influencée, comme le démontrent les analyses d'urine faites par Yvon et Debove; l'urée a augmenté, tandis que la quantité des urines a diminué.

		20 octobre. Début du traitement.	10 novembre. 21 jours après le début.
		—	—
Volume		2300	1600
Réaction		A peine acide	Franchement acide
Urée	par litre	7gr,25	21gr,25
	par 24 heures	16gr,67	34 grammes
Albumine		Traces	Quantité considérable

6° Les signes physiques se modifient; notons ceux qui appartiennent aux sécrétions bronchiques, tandis que le[s] [sy]tômes d'induration persistent.

Ces résultats ont été confirmés par Dujardin-Beau[metz et] par son interne Pennel (*Bull. thérapeutique*, 15 mars

Un autre effet de la suralimentation est l'accroisse[ment de] l'exhalation pulmonaire de CO^2. Nous citons ici des [...] faits par nous.

PREMIER TUBERCULEUX (2e DEGRÉ), AVEC ANOREXIE.

	CO^2 exha[lé] dans 50 litres
	—
Avant le traitement	1gr,40 à 1[...]
4e jour, après 80 grammes poudre viande	1
5e, 6e, 7e jours; 100 grammes	2
8e, 9e, 10e, 11e, 12e jours; 150 grammes	2
13e, 14e, 15e, 16e, 17e, 18e jours; 200 gr.	3
19e, 20e, 21e, 22e, 23e jours; 200 gr.	3
24e, 25e, 26e, 27e, 28e, 29e jours; 250 gr.	4

DEUXIÈME TUBERCULEUX (3e DEGRÉ), AVEC ANOREXIE.

	CO^2 e[xhalé] dans 50 li[tres]
	—
Avant le traitement	1gr,
Pendant 5 jours; 70 grammes poudre viande	1 [...]
Jusqu'au 9e jour; 100 grammes	1 [...]
Du 9e au 14e jour; 150 grammes	1 [...]
Du 14e au 17e jour; 150 grammes	1 [...]
Du 17e au 21e jour; 180 grammes	2 [...]
Du 21e au 25e jour; 200 grammes	2 [...]

Technique de la suralimentation. — Les instrumen[ts qui] servent à introduire les aliments sont des tubes en [caout]chouc de différents modèles. Debove se sert, surtout l[es pre]mières fois, d'une sonde à mandrin, qui a une courbu[re iden]tique à celle du coude formé par la bouche et le p[harynx]; quand le tube est suffisamment engagé, on retire l[e man]drin, en imprimant à la sonde un mouvement de [propul]sion; ce tube est divisé en deux parties qui s'articule[nt l'une] avec l'autre, la première portion pénètre dans l'œsop[hage, la] seconde s'adapte à l'entonnoir en verre dans lequel [...] les aliments.

Une autre modification est la suivante : le tube, [au lieu] d'être en caoutchouc ordinaire, est en caoutchouc liss[e...] lui permet de glisser plus facilement; de plus, il a [une cer]taine rigidité qui favorise le premier temps de l'intro[duction] lorsque le patient déglutit mal et évite de se servir [du man]drin.

Dujardin-Beaumetz a fait construire une sorte d[e] pompe foulante munie d'un tube pénétrant dans le [tiers su]périeur de l'œsophage, les deux tiers inférieurs se[...] tube conducteur; de cette manière l'estomac n'est poi[nt...] ce qui est un avantage réel dans les cas où il existe [des con]tractions spasmodiques de cet organe.

Un moyen très simple consiste à employer le [...] en caoutchouc mou; le manuel opératoi[re...] malade étant assis, on humecte préal[ablement...] tiède pure ou sucrée le tube qui, [...] le pouce à 15 ou 20 centimètres [...] duit au fond du pharynx. On p[...]

soufflant pendant que l'on fait pénétrer le tube; premières fois il se produit des contractions du es muscles de l'isthme avec effort de vomisse- qui empêche la sonde de glisser dans l'estomac; il atient, relever le moral de certains malades qui que la chose est impossible pour eux, et après is séances l'introduction se fait régulièrement.

nême pendant plusieurs jours badigeonner le pha- vec une solution de bromure de potassium, de e de morphine (1 gramme par 20 d'eau distillée), mélanges divers (gomme en solution, 20 grammes; sïque, 1 gramme).

il, les deux ou trois premières séances sont un s, décourageantes même pour quelques-uns; il it abandonner la partie, il est utile d'encourager , de leur démontrer les avantages de ce mode ion. Ordinairement après quelques séances, ils églutir eux-mêmes le tube et à s'alimenter seuls. surtout les femmes, sont récalcitrants ; ils s'ob- fuser le procédé : à ceux-là, il est utile de leur patients aguerris, bientôt la partie sera gagnée; l on introduit le procédé dans un service, est-il les premières séances dans une chambre à part; rencontre assez souvent des tuberculeux qui re- ment ce mode d'alimentation, lequel, dans cer- mal déterminés, ne produit aucun bienfait.

aliments. — A la première série de ses malades, né les aliments liquides suivants : lait, bouillon, ajoutait de la viande crue, finement râpée, te- pension, et des œufs battus. On doit commencer les doses, puis augmenter progressivement; au lques jours, ils ont pris en deux ou trois fois, de lait, 200 grammes de viande, dix œufs.

seconde série, Debove a employé de la poudre de ment pulvérisée, tenue en suspension dans du bouillon. Voici comment il recommande de pré- poudre : prendre du bœuf dégraissé, séparé des hacher de manière à former une pâte grossière, le sur des plaques desséchées à 90°; séchée, on pilon, puis on la passe sur un fin tamis de soie. re est impalpable, se conserve bien quand on la e l'humidité et représente quatre fois son poids

s important de vérifier avec le plus grand soin la aliments employés. Il faut les goûter, les sentir, ssent avariés, les rejeter.

nt, le même observateur a employé avec avantage lait dans des cas d'ulcère simple de l'estomac. mets (*De l'alimentation forcée des phtisiques*, ue, 15 novembre 1881) se sert du mé- rammes ; 4 œufs et à

S'il survient de la diarrhée, il supprime les peptones, l'huile de foie de morue, et il ajoute du sous-nitrate de bismuth.

S'il existe de la dyspepsie, il lave l'estomac avec de l'eau de Vichy avant d'introduire les aliments ; il ne pratique le gavage qu'une seule fois par jour, le matin à jeun.

Il est une remarque à laquelle nous attachons de l'importance, c'est de s'abstenir de toutes les substances qui ne sont pas l'aliment proprement dit, d'user le moins possible de médicaments, qui trop souvent altèrent à des degrés divers les fonctions gastro-intestinales.

La *digestibilité artificielle relative* de ces différentes substances est loin d'être la même; voici ce que nous ont appris un certain nombre d'expériences de digestion à l'étuve :

Viande hachée humide	8gr,44
Poudre de lait	7 98
Poudre de viande.	9 13
Albumine coagulée humide.	5 40
Viande hachée et sèche	3 20

Ces chiffres représentent le poids des matières digérées en soixante heures avec la pepsine purifiée de Boudault (les substances employées étaient de 50 grammes). Ainsi donc il est préférable de se servir de la poudre de viande, de la viande hachée, de la poudre de lait, si l'on se place uniquement au point de vue de la digestibilité, et de fait ces matières paraissent influencer favorablement la nutrition.

Avant de rejeter les autres, il faut les étudier au point de vue et de leur digestibilité et de leur influence sur la nutrition ; cette étude n'est pas encore bien avancée.

Doses. — Il est bon d'administrer d'abord 25 grammes de poudre de viande à chaque repas, parfois même un peu moins. Si l'estomac digère bien, on augmente ; on diminue s'il survient quelque accident ; bientôt la tolérance s'établit, et en trois repas on arrive à 400 grammes de poudre de viande par jour, ce qui représente 1600 grammes de viande fraîche. On délaye la poudre dans du lait, de l'eau ou du bouillon.

Toutefois, comme il existe des malades ne digérant pas certaines substances, il est bon de les interroger à ce sujet et d'être très prudent quand on essaye un aliment pour la première fois; par exemple, si chez des personnes qui ne digèrent pas le lait, on leur en donne un litre du premier coup, on verra se produire de la diarrhée, des vomissements.

Époque à laquelle on doit cesser le traitement. — Pennel écrit qu'on cessera l'alimentation par le tube dès que l'appétit sera revenu et que l'estomac aura recouvré ses qualités et repris son état physiologique. Cette manière d'agir peut être bonne chez certains malades, mais le plus souvent elle conduirait à des mécomptes. Nous sommes d'avis de continuer longtemps, *très longtemps* la médication.

Lorsque les fonctions digestives seront en bon état, au lieu de deux à trois repas de gavage, on le réduira à un seul; mais celui-ci sera donné pendant des mois ; il ne faut point oublier les *rechutes*, les *récidives*, qui sont fréquentes au moindre trouble qui se passe dans l'organisme.

Accidents. — Plusieurs fois, dit Debove, chez des malades

dont le pharynx était peu sensible, la sonde s'était pelotonnée dans l'arrière-gorge ; si l'on eût versé du liquide, une partie se serait écoulée dans l'œsophage, une autre partie dans le pharynx, et l'on aurait vu survenir un accès de suffocation ; mais il suffit de regarder pour voir le fait et éviter tout accident.

L'introduction volontaire de la sonde dans le larynx est plus difficile qu'on ne le croit, à plus forte raison quand on fait glisser le bec du tube sur la paroi postérieure du pharynx.

Desnos (*Bulletin de thérapeutique*, 15 janvier 1882) a observé quelques accidents dans l'alimentation forcée chez les phtisiques ; chez un malade, qui avait des spasmes stomacaux, de l'intolérance gastrique, le lait fut rejeté par la bouche, et dans le trajet, il en passa quelques parcelles dans la trachée et dans les bronches ; consécutivement survint une pneumonie au premier degré dans les deux tiers inférieurs du poumon droit, affection qui emporta le malade.

Aussi conclut-il :

1° Que le gavage peut s'accompagner d'intolérance gastrique, de spasmes toujours douloureux, constituant parfois un danger.

2° Cette intolérance peut être absolue et doit faire renoncer à l'alimentation forcée.

3° D'autres fois, on peut triompher de l'intolérance de l'estomac par certaines précautions, et notamment en n'introduisant le liquide alimentaire que lentement, avec des temps d'arrêt, et en diminuant les doses d'aliment.

4° Il est des sujets chez lesquels il faut attendre le moment d'une apyrexie relative ou absolue pour que les aliments injectés soient conservés par l'estomac. Desnos cite le cas d'une femme phtisique, qui avait de la fièvre le matin au lieu de l'avoir dans l'après-midi ; quand on faisait l'alimentation forcée le matin, elle vomissait tout, tandis qu'elle conservait les aliments introduits le soir.

5° L'alimentation forcée par le lait, le plus ordinairement indiquée, peut provoquer des diarrhées incoercibles qui nécessitent une autre espèce d'alimentation.

Indications et contre-indications. — La suralimentation a son indication *fondamentale* lorsque le *phtisique a de l'anorexie, des vomissements,* quelle que soit la période à laquelle il est arrivé ; les chances de succès sont beaucoup plus grandes au début, mais il ne faut point abandonner les malades, alors même qu'ils sont arrivés à la période de ramollissement et de cavernes, où l'on peut voir survenir des améliorations, des guérisons apparentes qui surprennent ; les malades de Debove en sont des témoignages éclatants.

Nous avons cherché à nous rendre compte de l'amélioration extraordinaire qui se produit chez certains phtisiques, alors qu'elle est nulle chez d'autres. Dans la tuberculose il existe deux grandes causes qui agissent sur la nutrition ; en premier lieu, l'inanition ; en second lieu, la lésion pulmonaire. Nous avons, en effet, montré avec Gréhant que les altérations des bronches et des poumons retentissent sur la nutrition générale, et depuis lors nous avons eu la preuve qu'avec une *alimentation normale* et une lésion broncho-pulmonaire les phénomènes analytiques et synthétiques de l'organisme étaient ralentis. En suralimentant les ma agissons donc surtout contre les phénomènes d'i ici la théorie et la pratique se donnent la main ; r est bien plus faible contre la lésion pulmonaire elle à son tour, altère d'autant plus la nutrition, que tion est plus avancée. Il arrive même un mon action est prépondérante sur celle de la sura alors le malade périclite et succombe ; mais pour chez un phtisique amaigri quelle est l'influence de ces causes, il faut faire usage de la *pierre de* dans l'espèce, est l'*alimentation forcée*. Après qu de son emploi, si la nutrition n'est pas amélio précie par la mesure de l'exhalation de CO^2, de rejeté et par l'appréciation du poids), on est en courir à un autre mode de traitement.

Contre-indications. — Desnos trouve une contı dans certains cas d'intolérance gastrique ; nous p ne faudrait pas généraliser, et si chez quelques sera utile de renoncer au gavage, nous pensons souvent il sera possible en pratiquant des lavag mac, en habituant peu à peu le malade, il se dis-je, au grand bénéfice des tuberculeux, de pr mentation forcée.

Pennel pense que l'usage de la sonde est coı lorsque l'appétit est conservé ou la nutrition pa opinion est assez exacte ; cependant deux de ı qui étaient dans ces conditions ont été alime sonde et sont aujourd'hui en très bon état. Mais sueurs, une légère dyspepsie, une expectoration et même de la diarrhée, en un mot pour peu q tions nutritives périclitent, il faudra pratiquer la tation.

Toutefois, dans les cas de phtisie laryngée, o parfois de grandes difficultés (Gouguenheim) ; d suffocation, des efforts de vomissements se pr moment de l'introduction du tube et forcent le renoncer à l'alimentation artificielle.

La contre-indication n'est pas absolue, puisq Franck Woodbury préconisent l'alimentation fo tube de Debove dans les cas d'ulcérations tube larynx avec déglutition difficile (*Philadelphia, Me Medical Society*, mai 1882).

La suralimentation sera inutile à la phase ter phtisie, la nutrition est trop altérée, et l'on n aucun résultat satisfaisant.

Il ne faut pas pratiquer le gavage dans les c aiguë ; ici la marche des accidents d'infection g pas enrayée par cette méthode de traitement.

Pour résumer notre opinion sur l'alimentati (nous avons surtout en vue la suralim faits publiés et nos propres observations de six (trois malades ont ressenti tante depuis deux mois, un seul les deux autres ont eu une symptômes morbides), nou

as de tuberculose, où le ralentissement nutritif, éance de l'organisme tient *à la dyspepsie, à l'ano-c ou sans vomissements,* alors même que le mal de st arrivé à la troisième période. Dans ces con-ı peut obtenir des *améliorations inattendues* et *rables;* toutefois il ne faut point s'illusionner; temps plus ou moins long qui reste à déterminer, s *rechutent* facilement et succombent malgré tout; luctable nécessité de continuer longtemps la surali-artificielle soit seule, soit combinée à l'alimenta-ılogique, à partir du moment où les principaux :tionnels ont cessé. Cette méthode, appliquée avec ı, d'après les règles mentionnées, nous paraît ıdre de grands services aux tuberculeux et à d'autres malades (anémiques, albuminuriques, s avec anorexie).

E. QUINQUAUD.

STATISTIQUE

Les accidents de chemins de fer.

[illegible] des chemins de fer, le transport des personnes [illegible] les mêmes chances d'accidents que depuis [illegible] Vainement une prétendue statistique officielle [illegible] fait, l'origine est inconnue — a-t-elle affirmé que [illegible] sur la voie de terre donnait lieu à un plus [illegible] de sinistres que de nos jours, il n'est pas pour nous que cette affirmation repose sur une ıns tous les cas, la vapeur fait, en cas d'accident, grand nombre de victimes que la traction par les et ces victimes sont beaucoup plus gravement

s chemins de fer, en effet, les déraillements, les , les effondrements de ponts et de viaducs étaient Quand une diligence versait, les 15 ou 16 voya-elle contenait — en supposant toutes les places — en étaient généralement quittes pour de plus ou rtes contusions. Aujourd'hui, les catastrophes, les es de victimes humaines ne sont pas rares, comme ıtes récentes de Fribourg en Brisgau (50 tués, s); d'Esseg (un détachement de 26 hussards hon-és dans un cours d'eau d'Alfold-Fiume, nombre ble, mais encore inconnu, de victimes); comme la a pont sur la Tay (300 personnes englouties dans ss hermétiquement clos); comme l'incendie d'un : entier sur le chemin de fer de Versailles, en 1842; ı chute d'un autre train, en 1847, sur le chemin Nord, dans un marais bourbeux de quelques ıfondeur.

ı donc bien réel autrefois [illegible]

[illegible]

L'emploi, dans l'industrie, des moteurs à feu remplaçant les moteurs hydrauliques ou à bras, et l'usage des machines-outils ont eu les mêmes conséquences.

L'agriculture elle-même, depuis qu'elle a introduit, dans ses travaux, naguère si inoffensifs, l'usage de la vapeur, a vu se produire, par les explosions de chaudières mal entretenues ou par la transmission défectueuse de la force motrice aux engins, des accidents entièrement nouveaux.

S'il faut, dans un intérêt d'humanité, s'affliger de ce résultat des perfectionnements industriels, il ne saurait arrêter le développement toujours croissant de l'emploi des forces mécaniques. Seulement, particuliers et gouvernements devraient se concerter pour chercher les moyens d'en conjurer les conséquences au point de vue de la sécurité des personnes.

Dans quelle mesure les accidents qui ont pour théâtre le chemin de fer se produisent-ils? sont-ils stationnaires, ou en voie soit d'accroissement, soit de diminution? C'est une question à laquelle les documents officiels, dans leur état actuel, ne permettent pas de répondre d'une manière satisfaisante. D'une part, en effet, ils sont généralement inexacts, l'autorité supérieure ne connaissant guère, en ce qui concerne les compagnies, que les sinistres graves, et ignorant le plus souvent les autres, surtout ceux qui n'atteignent que les agents de la traction; — de l'autre, elle n'est pas renseignée, au moins généralement, sur les conditions générales du service. En ce qui concerne les réseaux qu'il exploite, l'État, on le comprend, est, de son côté, peu disposé à mettre en lumière des accidents qui pourraient constituer son exploitation dans un état d'infériorité manifeste vis-à-vis de celle des compagnies.

Nous ne pouvons donc trouver, dans les publications placées sous nos yeux, des indications précises sur la marche progressive ou décroissante des sinistres. Nous n'en croyons pas moins devoir les analyser, parce qu'elles contiennent, à divers autres points de vue, des renseignements intéressants.

Nous procéderons par ordre alphabétique de noms de pays.

I. — PAYS D'EUROPE.

Allemagne. — En 1879 (année à laquelle se réfère le plus récent document officiel), on a constaté, sur l'ensemble du réseau de l'empire (moins celui de la Bavière), 541 déraillements et collisions de trains en marche; 844 déraillements et collisions de trains manœuvrant dans les gares, et 1342 autres accidents ayant déterminé une interruption de l'exploitation. On a compté 1 train de voyageurs sinistré sur 6396, et 1 train de marchandises sur 4114.

En réunissant les déraillements et collisions, on trouve 1 accident pour 5 070 532 kilomètres parcourus par la totalité des trains, contre 5 844 349 en 1878; 5 514 465 en 1877; et [illegible]530 en 1876.

[illegible]on faite des suicides et tentatives (122), 1733 per-[illegible]é victimes d'accidents, savoir : 119 voyageurs [illegible] 106 blessés), 784 agents de l'exploitation

(dont 137 tués et 647 blessés), 571 ouvriers (dont 118 tués et 453 blessés) et 259 autres personnes (dont 143 tuées et 116 blessées).

Des blessés, 66 ont succombé très peu de temps après l'accident, et 12 étaient, au moment où il est arrivé, dans un état désespéré.

1 voyageur a été tué sur 13 058 091 transportés et 1 blessé sur 1 601 464; — contre 7 245 559 et 2 717 084 en 1878; 10 879 523 et 1 673 484 en 1877; 11 830 447 et 2 957 615 en 1876. Ici le progrès est manifeste, en 1879, en ce qui concerne le rapport des voyageurs tués aux transportés.

Le nombre des agents de l'exploitation tués a monté à 946 en 1879, à 919 en 1878, à 703 en 1877, à 819 en 1876. Nous ne connaissons pas le rapport de ces victimes au total du personnel occupé, mais il doit être considérable.

Le réseau des compagnies a-t-il, en Allemagne, à nombre égal de voyageurs et d'agents, un nombre plus ou moins grand de victimes que celui de l'État? Nous lisons à ce sujet, dans une publication de la grande association des chemins de fer allemands, qui opère sur un réseau de 40 000 kilomètres, que les compagnies exploitent dans des conditions de sécurité sensiblement plus grandes.

Angleterre. — La plus récente publication officielle se rapporte à l'année 1881. Dans le cours de cette année, il a été tué, par des accidents de trains, 42 personnes (dont 23 voyageurs et 19 agents des compagnies) et 1161 ont été blessées (dont 993 voyageurs et 168 agents). On avait compté, en 1880, 51 tués et 1023 blessés.

En dehors des accidents de trains, 1684 personnes ont été tuées, dont 952 voyageurs par leur propre faute, et le surplus se composant d'individus ayant traversé imprudemment la voie. Dans la même catégorie, il faut ranger 502 agents des compagnies ou ouvriers tués et 2278 blessés.

En réunissant les deux catégories de tués et blessés, on arrive au chiffre énorme de 1096 tués et 4571 blessés, contre 1135 et 3959 en 1880, chiffres qu'il faut porter respectivement à 1149 et 8676, quand on tient compte des accidents survenus dans les bâtiments de l'exploitation, et en dehors de la traction.

Nous ne connaissons pas le nombre des voyageurs transportés en 1881, mais bien pour les quatre années antérieures. Voici ce nombre pour 1 voyageur tué ou blessé :

	Pour 1 voyageur tué.	Pour 1 voyageur blessé.
1880	4 252 704	374 166
1879	3 517 000	430 000
1878	4 520 000	322 000
1877	4 144 876	429 924

On voit que, sauf en 1879, ces rapports ne diffèrent pas sensiblement. Remarquons, à ce sujet, qu'il suffit d'un seul accident d'une certaine gravité pour amener, d'une année à l'autre, d'importants changements dans le rapport des victimes aux voyageurs.

Ce qu'il importerait donc de connaître, ce serait le nombre des accidents. Mais nous ne le trouvon jours dans les publications des compagnies ou de l

Le petit nombre relatif d'agents des compagnie blessés, comparativement aux voyageurs dans le de trains, est un fait que nous ne trouverons nul leurs. Il semble indiquer que, dans le Royaume- personnel de la traction déserte son poste au m danger, ou il est au-dessous des exigences du ser

Autriche (moins la Hongrie). — On a compté (année normale, c'est-à-dire sans accidents grav chemins de la Cisleithanie, 170 déraillements, 58 et 485 autres accidents; en tout 713 sinistres, moins qu'en 1879. Il a été tué, par le fait de l'ex 3 voyageurs, 52 agents des compagnies et 36 a sonnes (déduction faite de 44 suicides) — et bless geurs, 247 agents et 62 autres personnes. Le total ainsi été de 91 (7 de plus qu'en 1879); celui d de 339 (67 de plus qu'en 1879).

C'est 1 voyageur tué pour 15 833 252 transportés sur 1 217 942.

Belgique. — Le tableau ci-après fait connaître des voyageurs transportés pour 1 tué de 1871 à 1 seulement sur le réseau de l'État :

1871	2 285 [illegible]
1872	3 866 [illegible]
1873	1 015 [illegible]
1874	754 [illegible]
1875	3 [illegible]
1876	1 [illegible]
1877	2 672 [illegible]
1878	4 351 [illegible]
1879	988 [illegible]

Voici, pour 1880, et toujours sur le réseau de l' lement, le nombre des tués et blessés :

	Voyageurs	Agents de la voie	[illegible]
Tués	6	100	
Blessés	74	328	

On a compté 1 voyageur tué pour 7 172 147 tran 1 blessé pour 581 525.

Espagne. — En 1876 (nous ne connaissons pas gnements plus récents), il a été tué, sur le rés pays, 12 voyageurs, et il en a été blessé 130; 47 ag voie ont été tués et 96 blessés; 33 autres personn tuées et 28 blessées.

On a compté, cette même année, 1 voyageur 634 908 transportés et 1 blessé pour 107 154.

Mais l'année 1876 ayant été exceptionnelle pour et la gravité des accidents, nous prendrons d pour sujet d'étude, l'année 1875, que l'o comme normale. Il a été tué, cette mê geurs et blessé 32; 35 agents de l 81 blessés; 39 autres personnes

Le nombre des voyageurs t

ué et de 384 003 pour 1 blessé. C'est un des résultats s favorables que nous aurons à constater.

s. — D'après un travail de M. Sartiaux, ingénieur des chaussées (Étude sur le *Block system*), on aurait de 1835 à 1875, 1 voyageur tué sur 5178490 trans- 1 blessé sur 580 450. De 1866 à 1877 (dix années), lication du ministère des travaux publics signale lents pour les six grandes Compagnies. Ces acci- raient fait 2376 victimes, dont 218 tuées et 2158 bles- st, par année moyenne, 238 accidents, 22 tués et és. Ces nombres seraient sensiblement moindres si nait les années de guerre 1870-1871, qui ont vu nnes périr sur les chemins de fer, sans parler d'un correspondant de blessés.

9, on a compté, pour l'ensemble du réseau, 34 voya- és et 410 blessés, 224 agents de la voie tués et sés, 103 autres personnes tuées et 92 blessées.

nbre des voyageurs transportés a été de 4 427 229 é et de 367 136 pour 1 blessé.

de. — En 1880, on a relevé le nombre ci-après de e blessés séparément pour le réseau de l'État et ce- ompagnies :

	Tués.		Blessés.	
	État.	Compagnies.	État.	Compagnies.
...ageurs	»	3	»	1
...	9	9	13	21
...	1	7	»	3

...que le réseau de l'État n'a eu aucun voyageur tué ... 9 agents de la voie ont été tués et 13 blessés sur réseau; 9 tués et 21 blessés sur celui des Compa- ...se seule de la catégorie des *personnes autres* a été ...s une blessée sur le premier réseau; 7 ont été 3 blessées sur le second. En réunissant les voya- ...s et blessés sur les deux réseaux, on a 1 voyageur 329 931 et 1 blessé sur 470 288 transportés.

— En 1880, les réseaux réunis de l'État et des Com- ont eu 9 voyageurs tués et 52 blessés; 66 agents de ués et 562 blessés; 104 autres personnes tuées et ...es.

rapporte les voyageurs tués ou blessés au total des és, on a 1 tué pour 3 610 203 et 1 blessé pour

. — Les documents sur les accidents sont rares pour Le plus récent se rapporte à l'année 1874, pendant on a constaté le nombre ci-après de victimes :

	Tués.	Blessés.
Voyageurs	22	34
Agents	225	518
Autres	118	80

... 1 voyageur tué pour 7 582 507 et 1 blessé pour

C'est 1 voyageur tué sur 5 890 782. 2 voyageurs, 21 agents et 2 autres personnes ont été blessés; c'est 1 voyageur blessé pour 290 391.

2° *Norvège.* — Par une heureuse exception, que nous n'avions encore rencontrée que sur le réseau de l'État en Hollande et seulement pour les voyageurs, il n'a été tué ni blessé aucun voyageur sur le réseau de l'État et des Compagnies en 1877-78. Des agents de la voie, 1 a été tué et 2 ont été blessés. Des autres personnes, 2 ont été tuées, 1 a été blessée. En 1876, on n'a compté également, sur les deux réseaux, aucun voyageur tué ou blessé. Dans chacune des années 1874 et 1875, il a été tué 1 voyageur et un seul a été blessé.

3° *Suède.* — Même immunité dans ce pays : il n'a été tué ou blessé aucun voyageur en 1879; mais, des agents de la voie, 5 ont été tués et 4 blessés; des autres personnes, 12 ont été tuées et 7 blessées. Il faut remonter à 1875 pour trouver 2 voyageurs tués et 1 blessé. Nous ne connaissons pas le nombre des voyageurs transportés.

Suisse. — On a constaté, en 1880, 7 voyageurs tués et 16 blessés, 16 agents tués et 45 blessés, 18 autres personnes tuées et 17 blessées. 1 voyageur a été tué sur 3 086 940 et 1 blessé sur 1 350 536.

II. — Pays hors d'Europe.

Argentine (république). — En 1876, aucun voyageur n'a été tué ni blessé sur le réseau de ce pays. En 1875, 3 voyageurs ont été tués et 2 blessés, soit 1 tué pour 908 875 transportés et 1 blessé pour 1 363 313.

En 1874, les victimes ont été plus nombreuses : 4 voyageurs tués et 4 blessés, soit 1 tué et 1 blessé pour 688 857 transportés.

États-Unis. — Le nombre des voyageurs transportés y étant inconnu et celui des accidents très imparfaitement recueilli, on ne peut déterminer l'intensité du risque que courent les voyageurs sur l'immense réseau de ce pays. D'après le *Manual* de Poor, on aurait relevé, de 1877-78 à 1881, le nombre d'accidents et de victimes ci-après, nombre, selon nous, très éloigné de la vérité, quand on tient compte de ce fait qu'en 1881 le réseau américain dépassait 169 000 kilomètres et que les chemins de fer de ce pays sont rapidement, mais légèrement construits.

	Accidents.	Tués.	Blessés.
1881	1458	414	1597
1880	1078	315	1152
1879	910	185	600?
1878	758	204	760

Le nombre des accidents augmente sensiblement à partir de 1878; mais le réseau s'étend aussi dans une forte proportion, et il a dû en être de même des voyageurs transportés.

Si nous ne connaissons pas, pour l'ensemble du réseau, le rapport des tués et blessés aux voyageurs, nous l'avons pour ...au pensylvanien, mais seulement en 1873. Cette an- ... été tué, sur ce réseau, 25 voyageurs pour

39 541 800 transportés, soit 1 pour 1 581 672. Mais aux 25 voyageurs tués, il faut joindre 254 agents de la voie et 295 personnes ayant traversé la voie au moment du passage d'un train. C'est un total de 574 tués, chiffre considérable et qui n'est dépassé qu'en Angleterre. Le nombre des blessés a monté à 1112; nous ne connaissons pas la part des voyageurs dans ce nombre. Le document auquel nous empruntons ce renseignement attribue le chiffre exceptionnel des personnes tuées en traversant la voie au grand nombre de passages à niveau toujours ouverts sur les chemins américains.

Le document suivant, sur le nombre des accidents par mois dans les trois années 1871-72, 1877-78 et 1880-81, ne manque pas d'intérêt; nous ne l'avons trouvé dans aucune des publications officielles des pays d'Europe.

Si nous comparons la *mauvaise* saison des mois d'octobre, novembre, décembre, janvier, février et mars, et la *bonne* des six autres mois, nous avons les résultats suivants :

MAUVAISE SAISON.

	1871-72.	1877-78.	1880-81.	Totaux.
Accidents	531	431	885	1847
Tués	172	102	224	498
Blessés	743	347	1060	2150

BONNE SAISON.

	1871-72.	1877-78.	1880-81.	Totaux.
Accidents	355	399	487	1241
Tués	159	127	141	427
Blessés	398	619	595	1612

Ces tableaux indiquent que, dans la bonne saison, bien que le nombre des voyageurs ait dû sensiblement augmenter, on a compté notablement moins d'accidents et de blessés et un moindre nombre — quoique dans une plus faible proportion — de tués. C'est généralement au cœur de l'hiver, c'est-à-dire en décembre, janvier et février, qu'a lieu le maximum des accidents.

Une feuille américaine a recueilli, à ce sujet, l'observation suivante : « Le bris des rails et des essieux est onze fois plus considérable en hiver que dans les autres saisons. C'est la preuve de la forte influence des basses températures sur le fer. Il faut encore tenir compte de la brièveté du jour dans la mauvaise saison, puis des déplacements de rails, surtout sur les chemins du Pacifique, par des bandes de malfaiteurs et d'Indiens. »

D'après les rapports ci-dessus, ce sont les chemins de la Norvège et de la Suède dont l'exploitation offrirait moins de danger; puis viendraient, par ordre décroissant de sécurité, ceux de l'Autriche, de l'Allemagne, de la Russie, de la Belgique, du Danemark, de la Hollande, de la France, de l'Italie et de l'Espagne.

En Amérique, ce serait le réseau argentin qui laisserait le plus à désirer.

Nous récapitulons, dans le tableau ci-après, les documents qui précèdent sur le rapport des voyageurs aux tués et blessés :

EUROPE.

Pays.	Années.	Voyageurs transportés p[our 1] tué.	blessé.
Allemagne	1879	13 058 091	1 601 4[illegible]
Angleterre	1880	4 252 704	374 1[illegible]
Autriche	1889	15 833 252	1 217 9[illegible]
Belgique	1880	7 172 147	581 5[illegible]
Espagne	1875	1 224 811	384 0[illegible]
France	1879	4 427 229	367 1[illegible]
Hollande	1880	5 329 931	470 2[illegible]
Italie	1880	3 610 203	624 2[illegible]
Russie	1874	7 582 507	1 033 9[illegible]
Scandinavie :			
1° Danemark	1879	5 890 782	290 3[illegible]
2° Norvège	1879	»	»
3° Suède	1879	»	»

PAYS HORS D'EUROPE.

Pays.	Années.	tué.	blessé.
Argentine (République)	1876	908 875	1 363 3[illegible]
États-Unis	1873	1 581 672	?

Par ce fait que les rapports ci-dessus ne se rapp[illegible] qu'aux voyageurs transportés et non aux agents de l'[illegible]tation, ils ne donnent — même en les supposant ex[illegible] qu'une idée incomplète des chances d'accidents qu[illegible] sente une exploitation. Le nombre lui-même des voy[illegible] tués et blessés n'est pas un indice certain dans ce se[illegible] les documents officiels confondent souvent ceux qui s[illegible] victimes d'un fait de l'exploitation et de leur propre i[illegible]dence; quelques-uns même n'éliminent pas les suicides[illegible]

Pour se rendre un compte exact de la bonne ou [illegible]tueuse exploitation d'un réseau au point de vue des [accidents], il faudrait connaître toutes les conditions dan[s les]quelles elle s'effectue, et notamment toutes les diff[icultés] qu'elle présente. Il est certain, par exemple, qu'un c[illegible] qui n'a que de très faibles pentes et des courbes d'u[n grand] rayon fait courir un moindre danger aux voyageurs [illegible] agents de la traction que celui qui n'a pas été constru[it avec] les mêmes avantages. Les détails du service devraient [illegible]ment être connus. Il importerait notamment de conna[ître la] vitesse des trains express, mixtes et ordinaires, le n[ombre] moyen de ceux de chaque catégorie qui sont lancés [sur la] voie dans un délai déterminé, leur composition en [ce qui] concerne le nombre des voitures et des voyageurs, le n[ombre] des agents de la traction à bord des trains et chargé[s de la] surveillance de la voie, la nature, le nombre et le [degré] d'efficacité des freins, l'étendue du droit pour l'État d[e sur]veiller l'exploitation des compagnies et de prescrire l[es me]sures de sûreté nécessaires, la législation relative à la [police] des chemins de fer, enfin la loi et la jurisprudence [sur la] responsabilité des compagnies en matière d'accidents, [juris]prudence très sévère en Angleterre, très débonna[ire en] France, où la magistrature n'accorde le plus souv[ent que des] dommages-intérêts peu élevés.

D'un autre côté, pour savoir exacte[ment] transports sur chemin de fer au[illegible]

surtout de connaître exactement, c'est, comme s déjà dit, moins le nombre des voyageurs et ou blessés que celui des accidents répartis d'après . En supposant un instant que les publications ontinssent toutes ces indications, on serait en avoir quels sont les réseaux dont, toutes choses eurs, l'exploitation laisse le plus désirer, et les nts seraient justifiés d'abord d'adresser de justes s aux administrations véritablement négligentes, difier les cahiers des charges des compagnies fu- le sens de précautions contre les sinistres plus s par le passé.

toujours, en dépit des plus grandes précautions, orce majeure, comme les ruptures d'essieux, les s ou leur déplacement par la malveillance, les rtuits à la marche des trains par les déborde- s, par les accumulations de neige, les passages personnes ou d'animaux, les déraillements par s posés volontairement sur la voie, etc., etc.

ce ne pouvait manquer de prévoir les sinistres de et d'en atténuer les conséquences. A peu près Europe, mais surtout en Angleterre et aux États- est formé des compagnies, dont quelques-unes ntes, qui garantissent contre les accidents de . Elles ont généralement un bureau dans l'en- barcadères et distribuent des polices dans les plus variées, c'est-à-dire soit pour un seul retour), soit pour plusieurs jours ou plusieurs geur, après avoir pris son billet au guichet du fer, retire généralement, au guichet voisin, sa rance, dont la prime est des plus modérées.

compagnies se sont formées récemment en r faire la même nature d'opérations. Elles n'ont , à notre connaissance, publié de comptes ren- s opérations.

REVUE D'AGRONOMIE

de la question du phylloxera. — Les insecticides. — Les vignes . — Les vignes américaines. — II : La récolte des céréales. — ce. — Sa médiocre qualité. — Influence des saisons. — Exem- l. et de 1878 tirés des récoltes d'avoine de Grignon. — III : De sement ou d'enrichissement des terres arables. — Analyses champ d'expériences de Grignon. — Travail de M. Joulie sur l'exploitation des prairies.

I.

se souvent, et non sans raison, les cultivateurs ses et de se plaindre constamment, c'est tantôt la tantôt l'humidité qui provoque leurs lamenta- t rare qu'on les rencontre satisfaits. Depuis n effet, ils n'ont pas lieu de l'être ; dans le nt été défavorables, et dans le Midi, le ... et occasionne des ...

Dans le département de l'Hérault seul, on a arraché 200 000 hectares de vignes ; combien faudra-t-il de temps et de dépenses pour reconstituer ce vignoble qui s'était créé lentement, année par année, et qui depuis vingt ans avait amené dans le pays une prospérité prodigieuse !

Bien que ce sujet soit singulièrement rebattu et qu'on ait déjà entretenu le public à bien des reprises différentes des efforts qui ont pour but d'enrayer le mal ou de reconstituer les vignobles détruits, il est bon d'y revenir pour qu'on sache exactement où l'on en est arrivé.

En réalité, cinq méthodes différentes permettent de lutter avec des avantages plus ou moins marqués contre l'insecte destructeur ; la Provence emploie avec succès le sulfure de carbone, préconisé tout d'abord par M. le baron Thenard ; entre les mains de M. Marion, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, ce procédé réussit souvent, et nombre de propriétaires se trouvent bien de son emploi ; il est vrai que la réussite n'est pas assurée partout, et que dans le sud de l'Hérault, dans le Bordelais, il y a eu quelques échecs retentissants qui montrent que le sulfure de carbone est une arme dangereuse, qu'il ne faut employer qu'avec précaution ; et il est clair que si les sulfocarbonates n'étaient pas d'un prix plus élevé et d'un emploi plus difficile, ils devraient être préférés.

La persévérance qu'ont montrée MM. Mouillefert et Humbert a été couronnée de succès ; le nombre des chantiers qu'ils installent constamment, les demandes de plus en plus nombreuses qui leur arrivent indiquent clairement que l'efficacité de cet insecticide n'est pas douteuse, et que son emploi doit être préconisé partout où le prix du vin est assez élevé pour supporter les frais assez considérables des traitements. Aussi est-ce surtout dans le Bordelais, dont les vins estimés doivent être conservés à tout prix, que l'emploi des sulfocarbonates tend à se généraliser.

Quand la disposition du terrain le permet, la submersion est également très efficace, et il importe d'autant plus de le rappeler, de ne pas se lasser de répéter que l'eau est la condition vitale de la résurrection agricole de nos régions méridionales, que l'exécution des canaux d'arrosage est constamment retardée ; il semble, en réalité, qu'un mauvais génie soit attaché à la réalisation du canal du Rhône ; il y a quelques années on croyait toucher au but, et on avait lieu de penser que le canal étudié par M. Dumont allait être exécuté. Point !

La question a été remise à l'étude ; les projets se succèdent, traînent d'une commission à une autre, du Sénat à la Chambre, et l'on ne voit plus quand commencera l'exécution ; on ne saurait assez le déplorer, car chaque année de retard occasionne des pertes qui se chiffrent par millions ; aucune dépense ne peut être plus profitable que celle qui a pour but de jeter de l'eau à profusion dans nos départements méditerranéens, et il suffit de voir la transformation qu'a subie la banlieue de Marseille pour en être bien persuadé.

Le spectacle est curieux : partout où arrivent les canaux d'arrosage, l'herbe pousse drue et verte, les pommiers se couronnent successivement de leurs jolies fleurs rosées et

de leurs fruits abondants, tellement que si on n'avait à chaque échappée sur la mer le spectacle de cette belle Méditerranée aux flots d'un bleu intense, on se croirait transporté à l'autre extrémité de la France, en pleine Normandie; en se tournant vers la montagne, l'illusion ne dure pas : partout où l'eau d'arrosage n'arrive pas, la vieille Provence reparaît et montre ses oliviers poudreux entremêlés de pins chétifs et rabougris, qui couvrent le sol desséché de leurs aiguilles jaunies; le contraste est saisissant, la démonstration des bienfaits des irrigations dans ces pays du soleil est si éclatante, qu'on déplore amèrement que les travaux ne soient pas menés avec ardeur. Quand on voit quelle luxuriante végétation provoque l'humidité dans ces pays aujourd'hui stérilisés par le phylloxera, quand on songe qu'on perd des années en discussions, on ne saurait assez déplorer qu'un ministre vigoureux ne donnât à cette affaire une impulsion assez vive pour que le travail fût exécuté. En admettant que le projet Dumont ne fût pas parfait, et que son exécution eût occasionné la perte de quelques millions qu'on économisera par une étude plus soignée, il ne faut pas oublier que chaque année de retard occasionne des pertes infiniment plus grandes que le gain qu'on réalisera par une exécution meilleure, mais plus tardive. Jamais le mot fameux ne serait mieux appliqué qu'au projet du canal d'irrigation du Rhône; c'est là surtout qu'il convient de répéter : « Il faut aboutir ».

Quelques-uns des viticulteurs les plus avisés de l'Hérault ont déjà su cependant reconstituer leurs vignobles, et tous ceux qui ont dès le début compris les avantages qu'on pouvait tirer de la résistance aux ravages du phylloxera que présentent quelques vignes américaines retirent de larges bénéfices de leur prévoyance. Les renseignements qui nous ont été fournis au dernier congrès de l'Association française à la Rochelle par M. Lichstenstein sont particulièrement intéressants. Il y a dans l'Hérault environ 5000 hectares de vignes reconstitués à l'aide des cépages américains; les propriétaires qui ont greffé du chasselas ou de l'aramont sur les vignes américaines arrivent aujourd'hui à des rendements analogues et même supérieurs à ceux qu'on avait jadis avant l'invasion du phylloxera, et le prix du vin ne cessant de s'élever, les résultats obtenus sont admirables; les procédés de greffage sont aujourd'hui connus, les vignes résistantes désignées dans nombre de localités. N'était l'inertie qui a paralysé longtemps les petits vignerons, le travail de reconstitution serait partout en pleine activité, tandis qu'il ne fait que commencer; en attendant on utilise les dunes à la plantation de la vigne. Il est reconnu, par une expérience qui date déjà de plusieurs années, que le phylloxera ne se propage pas dans le sable; aussi la vigne s'y maintient-elle, tandis qu'elle disparaît dans des terrains moins mouvants : c'est là une ressource utile, et qui donne à ces sols autrefois abandonnés une valeur inespérée.

En somme, la situation est toujours terrible, car tous les ans il disparaît une surface en vignes bien plus élevée que celle qui se reconstitue, et il faudra bien des années et bien des millions pour que nous retrouvions la situation que nous avions il y a quinze ou vingt ans. Mais si presque tout est encore à faire, on a tracé la voie dans laquelle i s'engager, et il n'est que juste de reconnaître q et l'administration n'ont pas failli à leur missior les courages par leurs conseils, en soutenant pa encouragements pécuniaires tous ceux qui lutt sévérance.

II.

Nous sommes à peu près renseignés aujourd'h colte de 1882, nous avons dépassé les cent mill litres qui représentent notre récolte moyenne; est plus abondante que les années précédent n'est pas de bonne qualité; le grain est pet poids peu élevé, sa qualité médiocre.

Rien n'est plus variable, en effet, que la con grains, particulièrement des grains d'avoine et qui ont été obtenus à l'école de Grignon, pend années qui viennent de s'écouler sont à ce p particulièrement curieux.

En 1877, la récolte fut médiocre comme ab n'a recueilli que 1323 kilogrammes de graines tandis qu'habituellement on dépasse 2000.

Mais l'analyse des chaumes et des grains a fo fres suivants :

	Mat
Chaumes.	
Épillets.	

La richesse des épillets est plus grande qu puisque habituellement on trouve environ 12 matières azotées; mais ce qui est fort extraordin richesse exceptionnelle des chaumes qui surpa *épillets* récoltés en 1878. En effet, cette anné colté au delà de 2200 kilogrammes ; mais on a

	Mat
Chaumes.	
Épillets.	

Les différences sont, comme on le voit, exces intéressant de rechercher à quelles causes il tribuer.

L'abondance de la récolte d'une plante ann l'avoine est due à plusieurs causes différentes.

Si la saison est humide pendant le printemps mois de mai et de juin, la plante se développe l rapidement; mais il peut se faire qu'elle ne r très peu de matières azotées, juste, en quelque sera nécessaire à la constitution de ses tissus par hypothèse la pluie a été abondante, le sol peu les nitrates qu'il renferme : ils sont solubles facilement entraînés par les eaux souterr les retrouve aisément.

La matière première des albumin défaut, les feuilles et les tiges n'

floraison est abondante, si au moment de l'épiage st favorable et qu'il n'y ait pas de coulure, un abre d'ovules sera fécondé et la récolte sera abons de mauvaise qualité. En effet, lorsque le travail ion qui entraîne la matière azotée dans le grain ra, la faible réserve accumulée dans les chaumes, ant entre les nombreux ovules, sera peu abon- chacun d'eux; le grain sera mal nourri et d'une auvreté.

si que les choses se sont passées en 1878.

les conditions avaient été bien différentes: le comt de la saison avait été peu humide, les plantes édiocrement développées, mais avaient rencontré des dissolutions nutritives relativement concenisément à cause de la pénurie de la pluie, l'avoine nulé dans ses tissus une quantité considérable de zotées. L'épiage s'est mal fait, les ovules fécondés uvés trop peu nombreux pour contenir la masse s azotées élaborées par des feuilles auxquelles les ient transmis une ample provision de nitrates: il bore de matières azotées, les grains se sont charères azotées; mais il en est resté, non utilisée, é considérable dans les chaumes dont la richesse onnelle. Il est à remarquer, au reste, que ces réconstatés sur des plantes qui se sont développls qui n'avaient reçu aucune fumure; quand d'expériences ont reçu du fumier de ferme, ont conservé une composition sensiblement conjugera des différences que l'état du sol peut pros chiffres suivants:

s de la fumure.	Matières azotées pour 100 de grains desséchés. 1876.	1878.	1880.
—	—	—	—
r de ferme	13,50	13,12	13,62
engrais	12,44	6,85	14,56
te de soude	12,26	9,02	15,75
e d'ammoniaque	13,94	11,43	14,50

and les céréales se développent sur un sol qui ne l'engrais, elles présentent parfois une excessive sont extrêmement sensibles aux influences atmo-; c'est là un point qui a une conséquence prartante, aujourd'hui que le commerce introduit en quantités considérables de grains provenant des es américaines qui ne reçoivent jamais aucune peut arriver que, d'une année à l'autre, ces grains de très grandes différences de composition, de itive, et enfin de valeur marchande. Il est clair sage de n'acheter ces grains que sur une anaon à les payer d'après leur valeur réelle.

ses sont aujourd'hui faciles à exécuter; le nombre s agronomiques tend constamment à s'accroître et rs sont fréquemment consultés. M. Petermann de publié récemment un compte rendu des travaux r les quatre stations belges pendant ces dernières n y reconnaît que les chimistes chargés d'établir la valeur des engrais et des matières alimentaires ont peine à suffire aux travaux qui leur sont demandés; il en est de même en France, où les départements n'hésitent pas à s'imposer de lourds sacrifices pour assurer la régularité des transactions agricoles.

La fixation de la valeur des matières alimentaires ne laisse pas que d'être fort délicate, et bien que des efforts sérieux aient été faits pour distinguer les différentes matières azotées que renferment les fourrages ou les résidus industriels destinés à la nourriture du bétail, les procédés ne sont pas encore complètement entrés dans la pratique des laboratoires de chimie agricole. Il y a là une étude à entreprendre pour qu'on ne soit plus exposé à compter comme matière nutritive les nitrates, les sels ammoniacaux, ou les produits de transformation des matières protéiques, ainsi que cela arrive, quand on se contente de rechercher l'azote contenu dans la matière à analyser et qu'on transforme cet azote par le calcul en matières albuminoïdes.

Ces déterminations exactes présentent d'autant plus d'intérêt, que l'élevage du bétail et son engraissement tendent dans nombre de contrées à se substituer à la production des céréales. C'est dans cette voie que s'engagera certainement notre agriculture poussée par la concurrence de l'étranger, car s'il est facile d'importer du blé ou du maïs, il ne l'est plus autant d'introduire des animaux vivants; l'élevage et l'engraissement entraînent la transformation de terres actuellement labourées en prairies permanentes et soulèvent une question intéressante, celle de l'épuisement ou de l'enrichissement du sol par sa transformation en prairies.

III.

Lorsqu'on a disposé, en 1875, le champ d'expériences de l'École de Grignon, on a voulu qu'il pût éclairer ce point particulier : quelles sont les cultures qui sont épuisantes? quelles sont celles, au contraire, qui, suivant l'expression consacrée, sont améliorantes?

On range habituellement dans la première catégorie la culture des racines, des céréales et du maïs fourrage; les légumineuses, trèfle, luzerne, sainfoin, sont au contraire considérées comme enrichissant le sol sur lequel elles se sont développées. En effet, quand, dans l'assolement quinquennal souvent pratiqué dans le nord de la France, on intercale du trèfle entre deux cultures de blé, il arrive souvent que le blé de seconde année qui succède aux betteraves fumées et qui utilise les résidus de la fumure non employés par les racines est moins abondant que celui qui suit la récolte de trèfle.

Le résultat est fort singulier; en effet, le trèfle renferme des quantités considérables de matières azotées, de phosphates, de sels de potasse, plus fortes même que celles que contiennent les récoltes moyennes de céréales, de telle sorte qu'on ne conçoit pas qu'après ces prélèvements considérables le sol se soit enrichi.

On a risqué, pour expliquer cette anomalie, plusieurs hypothèses qui aujourd'hui sont reconnues inexactes; on a

cru que les légumineuses jouissaient de la propriété d'absorber directement l'azote de l'air et de l'utiliser à la constitution des matières albuminoïdes qu'elle renferme; mais cette opinion, soumise à une série de vérifications expérimentales par M. Boussingault en France, par MM. Lawes, Gilbert et Pugh en Angleterre, s'est trouvée inexacte. On a imaginé alors que les légumineuses qui enfoncent leurs racines pivotantes dans les couches profondes du sol allaient y chercher des aliments, puisque les débris que laisse la récolte, feuilles, tiges, racines, enrichissaient la couche superficielle des matériaux puisés dans le sous-sol où ils restaient inutilisés.

Les résultats des analyses exécutées à Grignon ne sont pas favorables à cette manière de voir; en 1878, on a procédé à l'analyse du sol et du sous-sol d'un champ qui allait être semé en sainfoin, on l'a analysé de nouveau en 1881, et on a reconnu que non seulement le sol superficiel s'était légèrement enrichi, mais qu'en outre le sous-sol avait plutôt gagné que perdu et cependant, pendant ces trois ans, le sainfoin récolté avait enlevé aux parcelles une quantité notable d'azote combiné.

Un premier point se trouve donc acquis; la culture du sainfoin mérite bien son nom de culture améliorante.

En procédant aux analyses des sols sur lesquels on avait maintenu une culture *continue* du maïs fourrage, ou des pommes de terre, puis du blé, ou des betteraves, on trouva au contraire, malgré l'abondance des fumures distribuées de 1875 à 1878, qu'en général le sol s'était appauvri.

Il importe cependant de distinguer plusieurs cas particuliers; quand le sol a reçu du nitrate de soude ou du sulfate d'ammoniaque, non seulement les plantes n'ont pas utilisé tout l'azote introduit, non seulement l'azote de la fumure qui n'a pas passé dans le sol a disparu, mais même l'azote primitif de la terre a diminué considérablement; il y a eu un véritable appauvrissement, quand on a remplacé les engrais solubles par du fumier de ferme. Le sol a conservé sa richesse, mais sans bénéficier de l'excès d'azote qui représentait la différence entre l'azote apporté par la fumure et celui que la plante a utilisé.

Les observations de la culture se trouvent donc justifiées par l'étude attentive du sol; les cultures de racines, de céréales, sont épuisantes, et ce n'est pas seulement par les exigences des récoltes que le sol s'appauvrit, il perd une quantité d'azote considérable, bien supérieure à celle que renferment les plantes enlevées.

Ainsi on arrive à ce résultat curieux : les quantités de matières azotées prélevées sur le sol par la culture du sainfoin surpassent celles qu'exigent les pommes de terre, égalent celles du maïs ou des betteraves, et cependant le sol s'enrichit; il s'appauvrit énormément quand, au lieu de maintenir le sol en sainfoin, on y cultive des céréales, des racines ou des tubercules; il a perdu en sept ans de culture continue près du quart de l'azote primitif qu'il renfermait. Il y a donc une différence essentielle entre ces deux cultures : celles-ci sont épuisantes, l'autre améliorante; l'analyse est d'accord avec l'observation séculaire des cultivateurs. Comment expliquer ces différences? A quelle cause les buer? Elle n'est pas difficile à saisir : la culture des raves, celle des pommes de terre et du maïs exig façons nombreuses; le sol est remué par la charrue, découvert pendant toute la mauvaise saison; l'oxyg nètre, oxyde la matière organique, l'humus, et d une combustion lente favorisée sans doute par le fer trique découvert par MM. Schlœsing et Muntz. Si la ulmique azotée se brûle, son azote reprend l'état est perdu dans l'atmosphère, ou il se métamorphose trates entraînés dans le sous-sol et est encore MM. Lawes et Gilbert ont étudié les pertes occasion l'entraînement des nitrates dans les eaux de drainag sont considérables, et les chiffres auxquels ils arriv ritent la plus sérieuse attention. La traduction de l moire qui se poursuit dans les *Annales agronomiques* plus haut intérêt.

En résumé, ce n'est donc pas la plante elle-même épuisante, c'est le mode de culture, c'est l'aération qui est fâcheuse et qui provoque la destruction de la carbonée avec une énergie qu'on était loin de soup dans le sol perméable de Grignon, cette disparition rapide; en quatre ans, de 1878 à 1881, la matière o a baissé de moitié quand on a procédé à la culture du maïs ou qu'on a fait succéder deux ans de blé à de pommes de terre.

Dans la culture du sainfoin, les choses se passent a trement : une fois que la légumineuse a pris posse sol, celui-ci reste en repos ; plus de labours, plus de l'air ne pénètre que difficilement au travers de la stamment couverte de végétaux qui accumulent leurs dans le sol, celui-ci s'enrichit de matière carbonée, gains d'azote surpassent les exigences des récoltes, s'enrichit.

Quelles sont les causes de ces gains? C'est ce qu'il n' encore permis d'indiquer avec précision; mais si le mène n'est pas complètement éclairci, l'enrichisse terres de prairie est parfaitement acquis. M. Bous avait trouvé dans des terres de prairie normande 5 g d'azote combiné par kilogramme de terre, tandis terres arables n'en contiennent habituellement qu 2 grammes. M. Truchot a dosé dans le sol des prairi des montagnes d'Auvergne, qui ne reçoivent jamais fumures, 7 et 9 grammes d'azote combiné; mais la tion de carbone des matières organiques est égalem plus considérable que dans les terres labourées. En récemment, M. Joulie, dans un important mémoire prairies, présenté à la Société des agriculteurs de Fr trouvé dans des sols de prairies permanentes jusqu'à et 18 grammes d'azote combiné par kilogramme.

Il semble donc qu'il convienne de substituer à l'an formule plantes épuisantes et plantes améliorantes l sions culture épuisante et culture améliorante, et q ajouter: les cultures épuisantes sont celles qui labours fréquents qui favorisent l'accès de l'air d les cultures améliorantes sont celles, au contrai

reste en repos ; ce sont particulièrement les iries permanentes ou artificielles.
n'a pas qu'un intérêt théorique ; elle présente, une importance pratique considérable ; un fer- à un propriétaire de transformer ses terres iries, mais il demande que le propriétaire con- r des clôtures autour des terres ainsi transfor- e les animaux puissent y rester en liberté. La considérable : 500 francs par hectare ; le pro- ent à cette mise de fonds ; il a raison, car non spéculations sur les animaux présentent une n'a pas toujours la culture, et il a des chances gulièrement ses fermages ; mais, en outre, sa ra à un haut degré de la transformation qu'elle tard, elle doit être ramenée à l'état de terre sait qu'on pourra y prendre plusieurs récoltes suite sans y faire la moindre dépense d'en- par suite, le prix de location se ressentira de ent causé par la culture précédente.
mation des terres arables en prairies artifi- trée dans la pratique agricole depuis nombre l'un des plus grands progrès qui aient été réa- tre culture septentrionale a été l'introduction milieu de l'assolement quinquennal. Habituelle- la fumure, puis on commence par une tteraves, colza, pommes de terre, à laquelle ; ces deux premières plantes vivent sur la fu- , mais on a soin de semer du trèfle ou du le blé. Quand le blé a été récolté, le trèfle iné ; la terre reste en repos depuis le labour qui mailles du blé, c'est-à-dire depuis la fin de la ée jusqu'à la fin de la troisième, pendant deux s ; durant ce temps, la terre retrouve les élé- l ont enlevés les racines et la céréale. A la fin e année, le trèfle est rompu, et en semant suc- le blé ou de l'avoine, on utilise la richesse ac- lant que la terre est restée en repos, couverte neuse.
atiquant cette méthode que les terres non seu- rvent leur fertilité, mais même augmentent leur st ainsi que le sol de l'École de Grignon ren- ses bonnes parties 2 grammes d'azote combiné ne.
s'en tenir à cette pratique séculaire, M. Jouiie jourd'hui l'emploi de la prairie naturelle : au r du trèfle dans le blé, trefle qui ne persiste ps, il propose d'introduire dans l'assolement prairie de graminées dont la durée peut être s longue ; la terre laissée en repos pendant ce gé s'enrichira suffisamment pour qu'il devienne re des additions d'engrais azotés : les engrais l'on acquiert à bien meilleur compte suffiront. précisément en azote que la terre s'enrichit repos.
t de prairies temporaires de graminées, déjà que par les bons cultivateurs, tendra donc sans doute à se généraliser, et en choisissant avec soin les plantes qui devront être employées, on aura grande chance de réussite. On sait qu'en effet on a pu, par un choix judicieux, créer de bonnes prairies dans des sols qui ne paraissaient pas susceptibles d'être avantageusement exploités (1).

Toutes les fois que l'agriculture a augmenté la fraction du domaine destiné aux animaux, elle a progressé ; l'introduction de la betterave a été un grand bienfait parce qu'elle a permis d'élever ou d'engraisser plus de bétail, et que, par suite, elle a augmenté la masse d'engrais dont le cultivateur dispose. Cette culture cependant est épuisante, et par suite elle n'est pas sans inconvénients ; la culture des prairies donnera comme la betterave une abondante alimentation et, en outre, elle contribuera par elle-même à l'enrichissement du sol. Sans doute on n'en tirera pas en argent la même somme qu'on peut obtenir de la betterave ; mais, comme les dépenses qu'elle occasionne sont infiniment moindres, il est possible qu'elle soit aussi avantageuse.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 9 OCTOBRE 1882.

COMMUNICATIONS. — M. *Dumas* communique à l'Académie les résultats des travaux du comité international des poids et mesures pendant sa session de 1882. Il y a lieu d'espérer une prochaine et heureuse issue des efforts que les gouvernements et les savants des dix-neuf États signataires de la convention du mètre de 1875 ont voués au développement et à la propagation universelle du système métrique, basé désormais sur des prototypes universels et inaltérables.

MATHÉMATIQUES. — M. *Appell* : Théorème sur les fonctions d'un point analytique.

— M. *H. Poincaré* : Sur les fonctions fuchsiennes.

— M. *Halphen* : Sur une série pour développer les fonctions d'une variable.

MÉCANIQUE. — M. *H. Resal* : Du choc de deux sphères, en ayant égard à leur degré d'élasticité et au frottement développé au contact.

ASTRONOMIE. — M. *Borrelly* fait part à l'Académie des observations qu'il a faites à l'Observatoire de Marseille sur la grande comète de M. Cruls pendant les journées du 30 septembre et des 1er, 3 et 6 octobre.

— M. *Faye* présente une note sur la nouvelle théorie du soleil du docteur C.-W. Siemens.

On sait que, sous l'action de la lumière et avec l'intervention de la chlorophylle des végétaux, la vapeur d'eau et l'acide carbonique sont décomposés à la *température ordinaire* et ramenés à la forme combustible, charbon et hydrogène diver-

1. On trouvera des indications précises sur la ... ries (...) dans un très bon mémoire rédigé par ... général de l'agriculture (Annales agron...

sement associés. M. C.-W. Siemens a trouvé que la seule action de la lumière du soleil produit cette décomposition quand on lui soumet, sans autre intermédiaire, la vapeur d'eau et le gaz carbonique excessivement raréfiés, ramenés, par exemple, au vide de 1/1800. M. Siemens, regardant ses expériences comme décisives, en est venu à supposer l'espace rempli de gaz analogues, déjà brûlés, dont la lumière du soleil revivifierait les combustibles hydrogène et carbone, lesquels seraient tout prêts à fournir l'aliment d'une combustion nouvelle; alors le soleil les ramènerait à lui, les brûlerait de nouveau et les renverrait dans l'espace. Cette immense source de chaleur se raviverait continuellement; il n'y aurait de perdue que la chaleur du rayonnement qui ne serait pas absorbée par un milieu cosmique de 1/2000 de densité, c'est-à-dire un vide presque absolu pour le physicien, puisque l'étincelle électrique n'y peut passer; mais il n'en est pas ainsi pour un astronome qui calcule la résistance de l'éther.

M. Faye fait remarquer que dans un milieu réduit au 1/2000 et avec la vitesse des corps célestes soixante fois plus grande que celle des projectiles de tir, les rectifications de la trajectoire dues à la résistance du milieu ambiant sont, pour certains projectiles célestes, doubles de celles que réclament nos boulets, et cela non point après des siècles ou des années, mais même après quelques secondes.

De plus, le célèbre physicien anglais a négligé d'examiner la quantité de matière qu'il ajoute au système solaire; or cette masse ajoute cent mille fois celle du soleil à celle dont la mécanique céleste a tenu jusqu'ici un compte si minutieux.

L'illustre astronome français ne veut pas diminuer la valeur des belles expériences du savant physicien anglais, mais il leur enlève toute signification astronomique.

Physique. — M. *A. Ledieu* rappelle que, dans le premier quart de ce siècle, la science électrique formait avec l'hypothèse fondamentale de deux ou d'un seul fluide un corps de doctrine fictif, mais parfaitement cohérent; quand vint la découverte de la pile, il fallut créer l'électricité cinétique, comprenant d'abord les lois des actions réciproques des courants sur les aimants et entre eux, et, quelques années plus tard, les lois de leur propagation. Ce nouveau faisceau de connaissances fut encore basé sur l'hypothèse d'un ou de deux fluides; mais ce fut une branche distincte ayant son homogénéité propre. Bientôt on fondit ces deux théories fictives en une seule; mais on conserva malheureusement les idées et les formules déjà acquises, d'où il est résulté une doctrine désormais hétérogène et exposée à mettre au jour d'incontestables contradictions dynamiques.

M. Ledieu fait des objections, dont les principales portent sur la notion actuellement classique des forces électromotrices et sur celle des courants électriques, quantités qui jouent un rôle capital et incessant dans la science en vue.

— M. *Mascart* revient sur le baromètre à gravité (voy. séance du 17 juillet 1882) qu'il a expérimenté à Paris, Hambourg, Copenhague, Stockholm, Drontheim et Tromsö, pour en déduire ces conséquences qu'il est facilement transportable et que la précision qu'il comporte ne paraît pas inférieure à celle que donnerait l'emploi du pendule. Il n'exige que l'observation du niveau du mercure et de la température; son installation peut être faite en moins d'une heure. Il peut donc rendre beaucoup de services, surtout dans les cas très nombreux où le voyageur ne disp
temps ni des ressources qu'exigeraient l'usag
tion d'instruments astronomiques.

— M. *M. Deprez* a répété sur une ligne tél
expériences de transmission de force qu'il ava
travers de grandes distances. On se rappelle, e
dépêche télégraphique a annoncé, le 2 octobre
la pleine réussite de l'expérience de M. M. Dep
à transmettre par un fil télégraphique ordinai
diamètre et à une distance de 57 kilomètres
née. Les deux machines, situées à Munich e
étaient identiques, du modèle Gramme, dit
avec quelques modifications de M. Deprez. Le
vail récupéré à Munich au travail dépensé à
abstraction faite des résistances passives de to
périeure à 60 pour 100.

La machine réceptrice sert actuellement à
cascade de 1 mètre de large et de 3 mètres de
d'une pompe centrifuge.

— M. *G. Lippmann* décrit une méthode t
pour la détermination de l'ohm qui ne diff
M. Joule qu'en ce qu'elle n'exige pas que l'
quantités de chaleur, ni que l'on connaisse l'
canique de la chaleur. Ce dernier point a bien
car, dans la méthode de M. Joule, l'approxima
limitée par l'incertitude qui existe actuellemen
exacte de l'équivalent mécanique de la chaleu
donner une erreur voisine de 1/100.

— MM. *Sorel* et *Sarazin* ont fait de nouvell
sur la polarisation rotatoire du quartz et pour
séries d'observations. (Voy. *Comptes rendu*
t. LXXXIII, p. 118 et t. LXXXIV, p. 1362.) Ils ont
dernières déterminations par un procédé no
but est de rendre plus comparables entre elles
sures que l'on prend comme point de départ
l'angle de rotation.

— M. *E.-H. Amagat* rappelle les expérienc
(1854) dans lesquelles la loi de Mariotte fut m
car le produit de la pression par le volume *pv*,
constant, diminue d'abord, passe par un min
ensuite indéfiniment. Les expériences d'Andre
critique conduisirent aux mêmes conclusion
en 1870, a exécuté des expériences analogues
des résultats semblables. Mais dans toutes ce
les mesures monométriques étaient incertaine
avoir des résultats numériques plus exacts que
et Amagat entreprirent de nouvelles recherche

M. Amagat, après avoir décrit les appareils
M. Cailletet et ceux qu'il a employés lui-même
sultats qu'il a obtenus et les compare à ceux d
La construction des deux courbes, obtenues
riences de ces deux savants en portant sur la
cisses des longueurs proportionnelles aux pre
les ordonnées les valeurs correspondantes a
donne bien la différence des résultats. M. Ca
une courbe irrégulière remarquable par so
60 mètres de mercure; M. Amagat, au contrair
courbe parfaitement régulière.

Chimie. — M. *A. Ditte* nous apprend que lors
des sulfures solubles sur les sulfures ou les
on peut obtenir, à l'état de cristaux

s aux stannates, mais dans lesquels l'oxygène par du soufre ou du sélénium.

i qu'il a obtenu le sulfostannate de potasse O par la dissolution du protosulfure d'étain ysulfures de potassium, ou en faisant bouillir lution titrée de monosulfure de potassium les fre et d'étain capables de s'y combiner.

sulfostannate de potasse $SnSe^2$, KS, 3HO s'obtient nt dans l'opération précédente le soufre par le

stannate de potasse $SnSe^2KSe3HO$ est obtenu ation du séléniure de potassium par du bisélé-i.

innate de soude et le séléniosulfostannate de éparent comme leurs analogues potassiques.

annate d'ammoniaque $3SnS^2AzH^4S$. 6HO, le stannate d'ammoniaque $3SnSe^2AzH^4S$. 3HO peu-tre obtenus.

ême se procurer les sulfostannates de baryte, de t de chaux par l'action, sur l'étain, d'une solution n monosulfure alcalinoterreux] ayant dessous du

yon et *Dupetit* viennent ajouter aux expériences singault, Schlœsing, etc., des faits qui viennent ue si la nitrification dans le sol et dans les li-iques est due à des microbes aérobies, la décom-nitrates est également due à des microbes.

ont remarqué la disparition de nitrate de po-t mis dans des liquides de cultures : eau de poule, etc. Ce serait justice, d'après eux, les microbes de la disparition du nitre, car et le sulfate de cuivre qui empêchent le dé-de ces petits êtres permettent la conservation i

très important de ces expériences, c'est que l'ac-s antiseptiques très honorés, l'acide phénique et lique, non seulement n'ont pas empêché le dé-t des microbes ni même la réduction des nitrates, ai disparu comme le sel de nitre. M. Muntz au-faits identiques relatifs à l'acide phénique.

s de bonnes conditions de température de mi-crobes peuvent réduire 1 gramme de nitrate par our. Cette décomposition se fait avec dégagement mation d'ammoniaque et peut-être de dérivés a matière organique employée; l'oxygène forme rbonique qui reste dans la liqueur à l'état de . L'ensemble de ces faits sera probablement uti-xplication d'un certain nombre de phénomènes u sol, des engrais et des eaux.

bigny avait déposé, le 22 mars 1880, un pli ca-transformation des amides en amines.

ir fait remarquer qu'en chauffant une amine pri-condaire avec un éther composé il se produit et l'alcool de l'éther est mis en liberté, M. Bau-s qu'inversement ces amides sont susceptibles, s moyens, de fixer 4 volumes de vapeur d'eau en t le sel primitif. On peut aussi dans cette réac-s substituer 4 volumes d'alcool aux 4 volumes le seul fait de la température supérieure à celle pour former une amide.

avait d'abord étudié cette action avec des iques (alcools, acides, bases); mais il crut à une action plus générale et avec des corps polyvalents il put obtenir dans la même opération : l'amide, puis l'amine composée, en chauffant à plus haute température. En effet, en chauffant du benzoate d'ammoniaque avec de l'alcool éthylique, ou de l'ammoniaque en solution alcoolique avec de l'éther benzoïque, on arrive au même résultat qu'en chauffant la benzamide avec l'alcool éthylique, c'est-à-dire qu'après la benzamide il se forme du benzoate d'éthylamine par réaction de l'alcool. Ce fait de génération indique que la réaction peut se répéter avec l'alcool restant; on a alors du benzoate de diéthylamine et même de triéthylamine, mais ici la réaction est achevée, car, comme on le sait, les bases tertiaires ne sont plus susceptibles de former des amides ; il n'y aura donc point formation d'ammonium.

On conçoit aussi que, pouvant obtenir des amines à l'aide des amides par fixation de 4 volumes d'alcool, on obtiendra par une nouvelle perte d'eau les mêmes résultats avec les cyanures dérivant des amides.

— M. *N. Menschutkin*, en étudiant l'éthérisation des alcools tertiaires et de l'acide acétique, a reconnu qu'à 155°, elle devient irrégulière; la quantité d'éther formé est presque nulle, et il se forme des hydrocarbures éthyléniques. Il a cru pouvoir rattacher la formation de ces dernières à la dissociation des éthers acétiques des alcools tertiaires à la température de l'expérience. Comme exemple, cet auteur étudie la décomposition de l'acétate d'amyle tertiaire et arrive aux conclusions suivantes :

1° La décomposition n'a lieu qu'à des températures supérieures à 100°;

2° Elle commence et finit à la même température;

3° A mesure que la température est plus haute, on atteint plus vite le commencement de la décomposition; mais dans les conditions les plus favorables, elle ne fut pas constatée avant deux heures d'action de la température;

4° Quelle que soit la température à laquelle s'opère la décomposition, la vitesse de décomposition est au début fort petite; elle augmente ensuite, atteint son maximum, puis en diminuant, devient nulle;

5° A mesure que la température de l'expérience est plus haute, la vitesse de décomposition devient plus grande dans toutes les phases de la décomposition;

6° La décomposition est limitée.

MÉTÉOROLOGIE. — M. *E. Renou* communique une observation d'aurore boréale, vue le 2 octobre par M. Simonnet au parc Saint-Maur. De sept à neuf heures on voyait un grand arc traversant le ciel de l'est à l'ouest à une hauteur qui atteignait au N.-N.-O. 25 à 30° au-dessus de l'horizon. De temps en temps de longs rayons s'élançaient de l'horizon jusqu'au voisinage du zénith et duraient peu. L'arc et les rayons étaient blancs et peu colorés.

L'aiguille de déclinaison a commencé à s'agiter le 1er au soir; ses mouvements ont été les plus considérables le 2 octobre de sept à huit heures, et ont atteint 45', c'est-à-dire une oscillation cinq à six fois plus grande que la variation diurne de cette saison. Le 6, de midi à six heures du soir, les instruments ont encore accusé des variations très nettes, mais moins amples.

Cette aurore boréale a été vue aussi à Nantes et à Grenoble.

perpétuel a reçu de M. Dubus, d'Évreux, it que le 2, après une journée chaude

et claire, il avait été vu à sept heures cinquante minutes une aurore boréale. Le ciel découvert laissait voir vers l'étoile polaire une lueur intense, puis en même temps, une plus forte encore sur le Bouvier, une autre sur Cassiopée, et une dernière sur β d'Andromède. Elles étaient fixes pendant quelques instants, puis diminuaient d'intensité pour disparaître et reparaître tout à coup, affectant la forme circulaire ou elliptique. Pas un seul rayon rectiligne n'aurait été vu. A huit heures dix minutes, il ne restait plus qu'un ciel assez clair.

— M. *Ed. Lamarre*, de Cherbourg, confirme à peu près ces renseignements par une autre dépêche.

REVUE DU TEMPS

Septembre 1882.

Le mois de septembre dernier s'est fait remarquer par une très grande pluviosité ; à Paris, on a compté 17 jours de pluie qui ont donné 74mm3, quantité bien supérieure à la normale.

En général, en France la fréquence et l'abondance des pluies ont beaucoup nui aux travaux agricoles et le raisin a mûri insuffisamment dans beaucoup de départements.

Ce temps pluvieux ne s'est pas étendu à la France seule, mais les pluies ont été très abondantes dans la haute Italie et ont amené des inondations désastreuses dans les plaines basses de la Lombardie et de la Vénétie ; de Vérone à Venise le pays a été complètement couvert d'eau.

Les chiffres qui suivent montrent quelle quantité de pluie considérable est tombée du 12 au 18 :

	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Domo d'Ossola. .	31,4	57,8	31,2	47,0	117,0	5,8
Milan.	1,8	8,5	0,4	43,5	90,2	3,0
Vérone.	26,0	16,5	»	»	43,0	40,0
Venise.	4,0	7,0	»	»	»	8,2

Le 16, on télégraphiait de Vérone : la ville est inondée, l'Adige est en crue. A partir du 18 on n'a plus reçu la dépêche météorologique de Vérone à cause de la crue qui avait coupé les chemins de fer et les lignes télégraphiques ; le 23, la communication a été rétablie.

A Paris, la température du mois a été inférieure de plus d'un degré à la normale, 13,4 au lieu de 14,7 ; la pression a été aussi plus basse que la moyenne, 759,0 au lieu de 762,4.

Le régime océanien avec de basses pressions près des îles britanniques et vents d'ouest et de sud-ouest a prédominé pendant les premiers jours du mois; puis une journée de beau temps a coïncidé avec la présence des hautes pressions sur nos régions, après quoi le mauvais temps a été ramené par de petits tourbillons secondaires. Ce dernier régime a duré jusque vers la fin du mois.

Le mois de septembre dernier se partage naturellement en trois périodes principales. La *première*, qui s'étend du 1er au 4, est caractérisée par l'existence des basses pressions à l'ouest de l'Europe et par le régime des vents de sud-ouest. La dépression (A) qui se trouvait le 1er à l'ouest des îles britanniques, marche vers le nord et nous la rencontrons le 3 près des Skudesnoes où la pression est de 747 millimètres.

Seconde période. — Le 4, les hautes pressions océaniennes envahissent l'ouest de l'Europe. Cependant le temps reste encore couvert ou très nuageux et quelques pluies tombent sur nos côtes de Bretagne et sur la Manche.

Les pluies cessent le 8 et le temps se maintient assez sec jusqu'au 11.

Dès le 10, la baisse du baromètre s'accentue vers les îles britanniques : 10 millimètres, et sous son influence des orages nombreux éclatent en France.

Troisième période. — Le 11, une aire de basses pressions se trouve sur le nord de l'Écosse et elle s'étend sur nos régions ; le 12, de petits mouvements secondaires se montrent sur les Pays-Bas.

A partir de cette époque, de faibles pressions occupent presque constamment l'ouest de l'Allemagne, les Pays-Bas ; d'autres, le golfe de Gênes et la haute Italie. Le petit tourbillon (B en formation le 14 sur l'Italie du Nord et qui séjourn[e] ... rages jusqu'au 20 amène des pluies torrentielles sur particulièrement sur le revers méridional des Alpes.

Le 16, il se trouve dans le voisinage d'une autre [dépres]sion (C'), située sur l'Allemagne; et comme cela arr[ive] de la France de chaque côté des Cevennes, le voisina[ge] dépression favorise la chute de pluies abondantes. Ai[nsi] 34 millimètres d'eau à Turin, 90 millimètres à Mil[an] ... limètres à Domo d'Ossola sur le versant des Alpes.



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres des [basses pressions] en septembre 1882.

Le 23, l'aire des basses pressions s'éloigne vers l'Al[lemagne] ... que le baromètre monte sur le golfe de Gascogne; le 2[4] ... hautes pressions occupe la France centrale ; sous so[n influence les] pluies cessent.

Dès le 25, une baisse du baromètre se manifeste ... où se trouve une petite dépression secondaire ; depuis la fin du mois, le régime océanien ne cesse de régne[r] ... abondantes tombent sur presque toute la France.

Elles sont amenées surtout par les dépressions (E et ...

Léon Teisserenc ...

CHRONIQUE

Conférence internationale des unités élec[triques]

Conformément à un vœu émis, l'année dernière, par [le Congrès in]ternational des électriciens, le gouvernement français ... diverses puissances à prendre part à une conférence ... serait discutée la question des unités électriques.

tion ayant été accueillie, la conférence s'est réunie 5 octobre.

président du conseil, ministre des affaires étran-é l'allocution suivante :

nd honneur pour moi d'ouvrir les séances de cette rnationale où se rencontrent des savants illustres dé- gouvernements pour déterminer les conditions d'une unités électriques. Je suis heureux de leur souhaiter au nom du gouvernement de la République et remerciements aux gouvernements qui ont bien voulu

ntéresse vivement, messieurs, à l'œuvre que vous en- moment, et qui a pour objet de donner aux mani-verses de la puissance électrique une mesure com-haut au système métrique. Tel est, du moins, le point les remarquables recherches de l'Association britan-ancement des sciences et du congrès des électriciens travaux. En complétant, en couronnant leur œuvre, problème qui touche aux parties les plus ardues et es des sciences physiques, vous n'aurez pas seulement p des connaissances humaines, vous aurez encore faci-gations des savants et préparé ainsi, pour l'avenir, de ces admirables découvertes qui contribuent si aux progrès de l'humanité.

oublier cette autre partie de votre tâche, qui con- les méthodes d'observation de l'électricité atmosphé-aniser l'étude systématique des courants terrestres sur graphiques. Bien des points restent encore obscurs dans éveloppement et d'action de cette force merveilleuse. vous vous proposez de le faire, les règles à suivre surprendre les secrets, c'est encore bien mériter de la préparant à se servir plus utilement et avec moins l'arme que la nature et la science ont mise entre ses

donc, messieurs, de vous redire en terminant com-sommes honorés de voir la capitale de la France de vos savants et utiles travaux et quels vœux leur réussite.

ition de M. Broch, délégué de la Norvège, la prési-nférence a été confiée à M. Cochery, ministre des postes phes, qui a prononcé le discours suivant :

sieurs,

rcie de l'honneur que vous venez de me faire, en m'ap- vos travaux ; vous pouvez être assurés que tous mes à justifier votre confiance.

reprendre l'œuvre si heureusement commencée, congrès des électriciens ; nous nous attacherons à la r arriver à des résolutions définitives.

de 1881 avait abordé hardiment les questions mul-lève la science de l'électricité. Il avait fait preuve de de vues, de cette sûreté de jugement qu'on devait hommes éminents que l'Europe et l'Amérique nous és.

grès n'avait ni le temps, ni les moyens matériels, ni écessaires pour trancher certaines questions. Il devait renvoyer à une conférence convoquée spécialement à

en réalité et exclusivement à ce congrès que revient oir pris l'initiative de la conférence actuelle. C'est lui, dans la séance du 5 octobre 1881, a émis le vœu que le français voulût bien inviter les autres puissances à commissions internationales chargées d'étudier et de questions qui peuvent ainsi se résumer :

pour les besoins de la pratique les conditions que une certaine colonne de mercure pour devenir la re-matérielle de l'unité de résistance électrique ;

un étalon définitif de lumière ;

règles d'une étude universelle et systématique de l'é-osphérique, du magnétisme terrestre, et étudier les dre plus rapide et plus continu l'échange des obser-rologiques.

, nous l'avons acceptée avec empressement.

nations ont, de leur côté, adhéré sans hésitation à leur unanimité, elles ont démontré combien les sen-timents du congrès avaient répondu à un grand intérêt scientifique et industriel.

Les États d'Europe, tous sans exception, siégeront dans cette enceinte.

L'Amérique y figure par les délégués de plusieurs pays.

La Chine et le Japon y assistent.

Le choix des savants qui ont été désignés prouve le haut prix qu'attachent à nos travaux les puissances qui veulent bien y prendre part. Nous sommes heureux de leur en témoigner notre sincère gratitude.

Ces travaux, quelques mots suffisent pour les préciser.

Le congrès de 1881 a défini scientifiquement les unités électriques il leur a donné les noms des illustres savants qui ont découvert les phénomènes à la mesure desquels elles devaient être appliquées. Mais si les bases du système étaient posées, il restait à déterminer la représentation matérielle des unités, à construire le prototype, à rechercher les mesures à prendre pour en assurer la conservation et la reproduction. C'est ce soin qu'il vous a légué en exprimant le désir qu'une convention internationale nous donne un système uniforme et complet.

Il vous appartient, messieurs, d'arrêter les méthodes scientifiques et les procédés expérimentaux qui permettront de fixer les dimensions géométriques de cette colonne de mercure qui, sous le nom de Ohm, fournira l'étalon type des mesures électriques.

Ce résultat, vous l'obtiendrez et ainsi vous faciliterez les études électriques et vous donnerez à l'industrie le contrôle uniforme dont elle a besoin.

Ce qu'a fait avec tant de succès la conférence du mètre, vous le ferez dans un ordre d'idées dont l'importance est déjà grande et grandira de jour en jour par les conquêtes que promet l'électricité.

Les aspects variés sous lesquels se présente l'éclairage électrique ont fait sentir le besoin d'arrêter un étalon définitif de lumière et de préciser les dispositions à observer dans les expériences de comparaison. Vous aurez à déterminer cet étalon.

Vos études devront également porter sur le magnétisme terrestre, sur l'électricité atmosphérique. Vous chercherez à organiser une étude systématique des grands phénomènes dont le globe est le merveilleux théâtre. Les procédés d'observation devront être uniformisés.

Les lignes télégraphiques dont le vaste réseau enveloppe le monde constituent les organes d'un immense observatoire électrique, magnétique et météorologique, susceptible de fournir les indications les plus précieuses. Nos administrations d'État vous donneront leur concours, en le subordonnant bien entendu aux nécessités impérieuses de l'exploitation.

Vous aurez à rechercher l'importance de ce concours et à nous soumettre vos demandes qui seront, vous pouvez en être assurés, appréciées avec la largesse d'esprit qui doit caractériser les administrations d'État.

La protection des édifices contre les effets de la foudre a été au sein du congrès l'objet d'une discussion d'un intérêt saisissant. Plusieurs systèmes se sont produits. En pareille matière, l'expérience est le plus sûr enseignement. Vous aurez à voir si une statistique peut être établie et en quelle forme. Une statistique analogue vous dirait également si la multiplicité des conducteurs télégraphiques, en ouvrant des routes à la foudre, n'offre pas accidentellement des dangers. L'expérience semble avoir prouvé le contraire. Votre arrêt tranchera la question et dissipera bien des craintes.

Le congrès avait séparé ces questions. Nous avons cru devoir soumettre leur ensemble à une conférence unique. Vous pourrez vous fractionner en trois commissions, correspondant aux commissions indiquées par le congrès et qui soumettront les résultats de leurs travaux à la conférence plénière.

L'administration française se fera un devoir et un honneur de mettre à votre disposition tous les moyens d'action dont elle dispose et qui pourront vous être nécessaires.

Nous ne vous avons pas tracé de programme. Il eût été présomptueux de notre part de le faire. Il vous appartient d'agir dans la plénitude de votre délégation.

Le but proposé à la conférence impose une tâche difficile ; mais son utilité est si grande, le succès serait tellement fécond que nous ne doutons pas que vous ne trouviez dans votre science et dans votre dévouement le moyen de l'atteindre.

— Accident survenu a M. Spottiswoode. — M. Spottiswoode, l'ancien président de la *British Association*, s'est malheureusement cassé le bras ces jours-ci. M. Spottiswoode, qui est un très grand impri-

meur de Londres, est bien connu par ses travaux sur l'électricité et sa grande bobine d'induction.

Il venait justement d'organiser toute une nouvelle disposition d'appareils pour étudier les lois qui régissent l'action de l'électricité. On espère, d'ailleurs, que cet accident n'aura pas de suites graves, et que M. Spottiswoode pourra bientôt reprendre ses intéressantes recherches.

— Transmission de la force a distance a l'exposition de Munich. — Le 16 septembre dernier, a eu lieu à Munich, dit la *Lumière électrique*, l'expérience organisée par M. Marcel Deprez, sur le transport de la force à distance. Deux machines Gramme, type A, étaient l'une à Munich, l'autre à une soixantaine de kilomètres, à Miesbach, reliées par un double fil télégraphique ordinaire, supporté par des poteaux en bois, sans dispositions spéciales pour l'isolement. La machine génératrice faisait 2000 tours et la réceptrice 1200 tours par minute, ce qui représente un rendement d'environ 60 pour 100. En introduisant de nouvelles résistances, ce rendement n'a pas varié; mais, entendons-nous bien, le *rapport* du travail moteur au travail transmis est constant; cependant, pour un même fil et une même machine motrice tournant à la même vitesse, la valeur absolue du travail transmis diminue avec la distance. Nous reviendrons sur ce sujet.

— Aurores boréales. — D'après M. Nordenskjold, l'aurore boréale serait un phénomène naturel permanent dans les régions polaires; elle s'y montrerait toutes les nuits et toujours dans les mêmes régions du ciel. Le centre de l'aurore serait un peu au nord du pôle magnétique, sur un plan perpendiculaire au rayon terrestre, qui aboutit en ce lieu, mais dans l'intérieur de la terre. Ce serait donc quelque chose comme une sorte d'anneau de Saturne, mais d'une composition très différente, avec des changements fréquents d'éclat et de forme. Dans *les Mondes*, où nous trouvons rapportée cette opinion du célèbre explorateur, M. l'abbé Moigno, qui est si bien avec le ciel, déclare l'hypothèse improbable.

— Production du fer dans le monde. — On estime à 19 millions et demi de tonnes la production annuelle du fer dans le monde. Voici comment les différentes nations figurent dans cette production :

Nations.	Années.	Nombre de tonnes.
Angleterre	1881	8 377 364
États-Unis	1881	4 144 254
Allemagne	1881	2 863 400
France	1881	1 866 438
Belgique	1881	622 288
Autriche-Hongrie	1880	448 685
Suède	1880	399 628
Luxembourg	1881	289 212
Russie	1881	231 341
Italie	1876	76 000
Espagne	1873	73 000
Turquie		40 000
Japon	1877	10 000
Autres pays		46 000
Total		19 487 610

Les quatre premières nations produisent 88 pour 100 de la fabrication totale du fer. Ce sont les États-Unis qui en consomment le plus (29 pour 100); vient ensuite la Grande-Bretagne (23 pour 100). A elles deux, ces deux nations absorbent plus de moitié de la production totale.

— Briquettes et bougies électrogènes. — Reprenant une idée très ancienne de Becquerel, le docteur Brard, de la Rochelle, a imaginé, dit la *Nature*, de fabriquer avec du charbon pulvérisé, additionné de mélasse, des briquettes, dans la pâte desquelles se trouvent emprisonnés des fils destinés à transmettre le courant. En chauffant la briquette par un bout, l'on y développe un courant très appréciable.

— L'arrosage des plantes en pots. — L'arrosage, dit la *Neuste Erfindung*, est une des choses les plus importantes dans la culture des plantes d'appartements ou de serres.

Il faut d'abord s'assurer que la plante a réellement besoin d'eau. Pour cela, il suffit de frapper du doigt vers le milieu de la partie latérale du pot. Si l'on obtient ainsi un son clair, la plante a besoin d'eau; si le bruit est sourd, il y a encore assez d'humidité. Il ne faut pas arroser plus d'une ou deux fois par jour, le matin en été, le soir en hiver, mais jamais quand le soleil donne sur la p
se servir d'eau de puits, mais d'eau de pluie, ou d'e

— Effets physiologiques du tabac des cigares et ci
substances vénéneuses que contient la fumée du t
de carbone, l'acide sulfhydrique, l'acide prussique, l
line et la nicotine. C'est cette dernière seule qui pe
portion de nicotine contenue dans la fumée dépend
tion du tabac; mais la quantité de nicotine que don
en raison inverse de la dimension de la partie non
bustion du cigare n'en détruit qu'une petite partie.
tine est soluble dans l'alcool, il est probable que l'u
fermentées empêche l'accumulation locale du poison

Des expériences du docteur Troitrisky, il résulte q
mer exerce une plus grande influence sur le pouls q
rature. Il a fait 600 observations sur 25 personnes,
leur constitution. Le jour où elles fumaient, la temp
s'élevait chez elles dans le rapport de 1008 à 1000, l
quence du pouls croissait dans le rapport de 1180 à 1

D'après la *Lancet*, l'usage de la cigarette est beauc
que celui du cigare. Sans s'en apercevoir, le fume
absorbe beaucoup plus de nicotine.

— Les mélanges aqueux d'huile lourde de houille
de Lafite nous écrit pour nous dire qu'il n'est pas u
du mélange aqueux d'huile lourde de houille pour
des vignes. C'est M. Boiteau qui a imaginé cette compo
vue scientifique, 30 septembre 1882).

— La population de l'Algérie en 1881. — Le rec
ral de 1881 pour l'Algérie a donné les chiffres suivan
nitifs :

Français	233 937
Étrangers	189 944
Israélites naturalisés	35 665
Musulmans	
Total	

Le recensement de 1876 avait donné :

		Augmentation en cinq ans.
Français	156 365	77 572 (1)
Étrangers	155 072	33 872
Israélites	33 312	2 353
Musulmans	2 462 936	388 083

Il est vrai que les chiffres relatifs à la population n
toujours approximatifs. L'augmentation constatée ti
ce que le recensement a été mieux fait en 1881 qu'en

(1) Dans le recensement de 1881, la population mi
prise, tandis qu'elle ne l'était pas dans le recensement

Le gérant : Félix

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINAN

Le 24 courant, le Comptoir d'escompte procé
sion de 445 210 obligations de la Compagnie d
fer transcaucasien (continuation de la ligne de
jusqu'à Batoum et Bakou).

Ces obligations sont remboursables à 500 fran
elles sont émises au prix de 278 francs, payabl
termes; elles jouissent de la garantie du g
russe.

L'intérêt de 15 francs par an est payable p
15 juin et 15 décembre de chaque année.

Ces titres présentent la sécurité qui s'attache
tions de chemins de fer garanties par l'État.

Paris. — Impr. A. Quantin, 7, rue Saint-B

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

RIE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 18 28 OCTOBRE 1882

ZOOLOGIE

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DES CINQ ACADÉMIES (1).

M. A. MILNE-EDWARDS

...rations des grandes profondeurs de la mer ... à bord de l'aviso « le Travailleur » (2).

Messieurs,

...vingt-cinq ans, un célèbre naturaliste anglais, Tho... ..., écrivait les dernières pages d'un ouvrage consa... ...histoire des crustacés de la Grande-Bretagne. Il croyait ...vé un monument durable, et il se flattait que ses ...urs auraient peu de choses à ajouter à celles qu'il ... connaître. « Les mers de l'Europe occidentale, me ... ont été si bien étudiées, qu'il faut renoncer à l'es... trouver encore des animaux qui aient échappé à nos ...es. » Combien il aurait été étonné en apprenant que, ... années après, des découvertes inattendues révéle... ...ns le sein des eaux tout un monde d'êtres inconnus ...même près de nos côtes, l'Océan est une mine iné... ... de richesses dont on n'a encore exploité que les fi... ...erficiels !

...ts nouveaux, dévoilés depuis cette époque, ont pro... ...nt modifié les idées qui avaient cours dans la science. ...ait que la vie est impossible dans les abîmes de la ...ue les eaux y sont condamnées à l'obscurité, à la ...et à l'immobilité. On aurait été fort mal venu à ...un doute à cet égard, et les hommes les plus com... ...uraient donné des raisons excellentes pour prouver que les lois de la nature s'opposent à l'existence d'êtres animés dans les conditions réalisées au fond de l'Océan. C'était la pression qu'une colonne d'eau de plusieurs milliers de mètres exercerait sur des organismes délicats, c'était l'absence de la lumière, la lenteur du renouvellement de l'eau, c'était enfin le manque d'algues et de toute matière végétale. A ceux qui seraient encore restés incrédules, ils auraient d'ailleurs répondu que l'expérience était d'accord avec la théorie et qu'un éminent professeur d'Édimbourg, Ed. Forbes, avait constaté, à la suite de nombreux sondages, que, dans la mer Égée, les animaux, très abondants près de la surface, deviennent de plus en plus rares à mesure que l'on atteint les couches profondes, et qu'au delà de 450 mètres, on ne trouve plus aucun être vivant.

Devant tant de preuves, il fallait se déclarer convaincu et admettre ce que démontraient la théorie et l'expérience ; aussi plusieurs observations faites à diverses époques par des navigateurs habiles passèrent-elles inaperçues. Lorsque le capitaine Ross et plus tard Wallich ramenèrent quelques animaux sur les cordes de leurs sondes descendues à une profondeur de plus de 1000 mètres, on supposa que ces êtres avaient été accrochés au passage, au moment où ils nageaient près de la surface, ou qu'ils avaient coulé à fond après leur mort et que c'étaient des cadavres ou des débris qui s'étaient attachés à l'appareil sondeur.

En 1861, des observations dues à un naturaliste français jetèrent quelque lumière sur la question de la distribution de la vie dans les abîmes de la mer. Elles furent faites grâce à un concours heureux de circonstances. Les câbles télégraphiques qui, supprimant les distances, vont sous les eaux porter la pensée d'un continent à l'autre, ont nécessité une étude sérieuse de la configuration du lit des mers. Il faut, pour les ... ...nt connaître la nature de la couc... ... il faut aussi détermi... ne ... ...immergés. Les sciences

(1) ...trouvera dans la *Revue politique et littéraire* d'aujourd'hui ... de la séance des cinq académies.

(2) ...*r scientifique* du 11 février 1882.

peuvent tirer profit de ces études. En 1860, le câble jeté entre la Sardaigne et l'Algérie fut brisé ; les ingénieurs de la compagnie télégraphique parvinrent à grand'peine à repêcher les tronçons au milieu d'une vallée profonde de 2500 mètres. Les opérations nécessaires pour rechercher un câble, pour le réparer et pour le replacer sont longues, difficiles et coûteuses ; il importait donc, pour prévenir de nouveaux accidents, de se rendre un compte exact des causes de la rupture. De nombreux animaux étaient fixés sur l'enveloppe protectrice de gutta-percha : était-ce leur action qui avait affaibli le fil conducteur? On pouvait les supposer coupables, car il est des espèces qui, en apparence faibles et inoffensives, parviennent à perforer les bois les plus résistants, les pierres les plus dures. Je fus consulté à ce sujet, et notre collègue M. Mangon, alors professeur à l'École des ponts et chaussées, me remit divers morceaux du câble encore couverts de leurs habitants. C'était un véritable trésor que j'avais entre les mains ; quelle bonne fortune pour un naturaliste de pouvoir étudier des êtres provenant d'une profondeur de plus de deux kilomètres, ayant vécu là, bien plus, y étant nés et s'y étant développés ! On en avait la preuve en voyant de véritables familles de polypiers, composées d'individus de tous les âges, dont le pied s'était moulé sur la surface du câble. Le fait par lui-même était d'un grand intérêt; mais il en prenait plus encore à raison des caractères de ces animaux. Les uns n'offraient aucune ressemblance avec les espèces littorales de la Méditerranée, et leurs formes étaient inconnues ; d'autres avaient déjà eu des représentants aux époques géologiques et avaient été trouvés à l'état fossile dans les terrains tertiaires de Sicile et d'Italie; mais les zoologistes n'avaient pas encore constaté leur présence dans les mers actuelles ; d'autres enfin étaient considérés comme de véritables raretés sur les côtes méditerranéennes. D'aussi heureuses trouvailles valent bien un câble télégraphique, et les naturalistes ne peuvent s'empêcher de souhaiter timidement que des accidents aussi fructueux se renouvellent encore.

Ces observations ont été communiquées à l'Académie il y a plus de vingt ans, mais elles ne purent être étendues et confirmées que longtemps après. Pour les poursuivre, il aurait fallu des moyens d'action dont ne disposent pas les hommes de science et que les laboratoires ne peuvent leur fournir. L'intervention de l'État était nécessaire, et un grand navire pourvu d'un outillage puissant était indispensable pour fouiller le lit des mers. Dans notre pays, on oublie trop souvent de faire l'application immédiate des découvertes et des idées; on laisse à d'autres le soin d'en tirer avantage, quitte à le regretter ensuite. C'est ce qui est arrivé pour les recherches sous-marines, et, avant nous, la Suède, l'Amérique, l'Angleterre, ont envoyé des bâtiments parcourir l'Océan pour en sonder les mystères.

Une nation comme la France ne pouvait cependant rester étrangère à ce grand mouvement scientifique dont elle aurait dû être l'instigatrice. Le gouvernement comprit qu'il était de son devoir d'y participer et de concourir à la solution des problèmes que les autres peuples mettaient à l'étude, et, en 1880, tous les naturalistes applaudirent en apprenant que, grâce à l'initiative du ministre de l'instruction publ[ique], notre marine allait prêter un actif concours aux rech[erches] zoologiques. Un aviso à vapeur, le *Travailleur*, pré[destiné] par son nom au rôle qu'il devait remplir, fut armé [dans le] port de Rochefort, pourvu de tous les appareils néc[essaires] et mis à la disposition d'une commission scientifiqu[e pour] aller scruter les profondeurs des eaux (1).

La première année, le *Travailleur* borna ses rech[erches] au golfe de Gascogne. C'était une campagne d'essai e[ntre]prise avec une certaine appréhension et non sans qu[elques] inquiétudes de la part de ceux qui en avaient la dire[ction]. Le succès dépassa toutes les espérances, et, dès les pre[miers] jours, les sondes, les dragues et les autres appareils [fonc]tionnèrent à merveille ; les filets nous rapportaient de[s ani]maux inconnus pêchés à plus de trois kilomètres de p[rofon]deur.

La seconde année, forts de l'expérience acquise, l[es na]turalistes du *Travailleur* étendirent le champ de leu[rs re]cherches jusque dans le bassin occidental de la Médite[rranée]. Les côtes de la péninsule Ibérique, de la Provence, [de la] Corse, de l'Algérie et du Maroc, ainsi que le détroit d[e Gi]braltar, furent successivement visitées et fournirent un [con]tingent important de faits nouveaux d'une valeur inc[alcu]table.

Cet été, notre vaillant petit navire s'est avancé ju[squ'aux] îles Canaries et la moisson a été plus riche encore que [celle] des années précédentes.

Si nous avons réussi dans notre mission, nous le [devons] à la marine, qui avait su en préparer et en assurer le s[uccès]; nous le devons aux officiers qui ont été nos collab[orateurs] infatigables, et les noms de MM. les lieutenants de v[aisseau] E. Richard et T. Parfait, qui ont successivement com[mandé] le bâtiment, sont inséparables de l'œuvre accomplie [par le] *Travailleur*. Je suis heureux d'exprimer ici les senti[ments] que m'a inspirés la vie du bord pendant les longues h[eures] de trois croisières qui ne représentent pas moi[ns de] 6000 lieues parcourues. Nos officiers de marine, él[oignés] de leur pays par les devoirs qu'ils ont à remplir, ne so[nt pas] assez connus. Comment peut-on apprécier de loin t[out ce] qu'il leur faut d'énergie, d'abnégation et de science [pour] surmonter les difficultés de leur vie de tous les jours[. Nous] savons qu'ils ont la religion du drapeau national, [et que] lorsqu'il s'agit de le faire respecter, ils ne compte[nt pour] rien leur vie. Peut-être ne savons-nous pas assez qu['ils dé]fendent l'honneur de ce même drapeau dans des lutte[s moins] brillantes, et cependant non moins glorieuses, sur des [champs] de bataille où ils ont à combattre l'ignorance, les élé[ments,] les maladies, où il n'y a pas de sang à répandre, ma[is des] conquêtes scientifiques à faire ?

Vous me permettrez de ne pas décrire avec détail l'[outil]lage indispensable à nos recherches ; ce serait fort l[ong]

(1) Les naturalistes qui ont pris part aux diverses c[ampagnes du] *Travailleur* sont : M. A. Milne-Edwards, M. le m[arquis de Folin], M. L. Vaillant, M. E. Perrier, M. Perier, de [Bordeaux], M. P. Fischer et M. Sabatier.

ompliqué. Ce sont d'abord des appareils destinés r la profondeur et la nature du lit de la mer, gues et des filets de taille, de poids et de forme raînés lentement, ramassent les animaux épars ce sont aussi des thermomètres indiquant la des différentes couches d'eau, et enfin des récitruits de manière à se fermer à un moment mprisonner un échantillon du liquide au milieu ont plongés. Des machines à vapeur mettent tout n mouvement, car les poids énormes qu'il faut rapidité résisteraient aux efforts réunis d'un ombreux. Pendant nos trois campagnes, le treuil déroulé et enroulé environ 1 200 000 mètres de fil de corde de drague. Nous avons atteint dans le scogne des profondeurs de plus de 5000 mètres, avons encore retiré des animaux vivants.

itions sont difficiles à conduire; il faut qu'elles ar une mer calme. Aussi la grande préoccupation, *Travailleur*, était l'état du ciel, la direction du rche du baromètre. Nos engins de pêche entraîeux jusqu'à 6 ou 7000 mètres d'un câble fort solide pour résister à une traction de 2000 ki-; souvent ils étaient accrochés sur le fond par des s, et le navire se trouvait ainsi ancré. Il fallait longues et délicates pour dégager nos apd une vague soulevait brusquement l'arrière au moment où le cable était fortement tendu, it la rupture, et la perte pouvait être irrépa- facile de comprendre les précautions avec lesrocédait; notre dragage d'un fond de 5100 mètres ré moins de treize heures; commencé vers le our, il n'était terminé qu'à trois heures du matin. filets revenaient vides, soit que le lit de la mer bité, soit que les appareils n'aient pas atteint le le plus souvent ils étaient chargés de trésors . Aussi, quand après des heures d'attente la gue remontait lentement, c'était avec une vive ue nous cherchions à deviner de loin, à travers ence de l'eau, les surprises qui nous étaient ré- ous avons eu des déceptions cruelles, et jamais ai une journée néfaste où la drague, chargée jusds de limon et de cailloux, sortait peu à peu de à nous pouvions distinguer des animaux bizarres s enchevêtrés dans les mailles du filet, quand, it enlevée par une vague énorme, elle retomba de oids, brisa les amarres qui la retenaient et alla les abîmes qu'elle venait de quitter. Les pêcheurs supportent mal des déconvenues de ce genre, on cilement ce qu'elles devaient être pour nous. ournées suffisaient à payer toutes nos peines, et eureux coup de filet nous a apporté la révélation faits nouveaux, qu'au milieu de nos richesses, vions de quel côté diriger d'abord notre atten-

onde dans ces vallées sous-marines restées si fermées aux investigations. Ce ne s' animaux des côtes qui descendent s'y réfugier; elles sont habitées par d'autres espèces, dont les formes étranges étonnent les naturalistes. La population des gouffres de l'Océan n'a rien de commun avec celle des eaux superficielles. Il y a là deux couches sociales superposées l'une à l'autre; elles se tiennent chacune dans leur domaine, sans se connaître et sans se mélanger. Les couches inférieures n'ont aucune aspiration à s'élever pour occuper la place des couches supérieures, et ces dernières ne peuvent changer de milieu; leur organisation s'y oppose. Les conditions de la vie des unes ne sont pas celles des autres; c'est ce qui en rend l'étude doublement instructive.

Pour recevoir les innombrables espèces que les explorations sous-marines ont fait connaître, les zoologistes ont dû beaucoup élargir les cadres de leurs classifications. Ils voyaient, avec surprise, des centaines de formes animales nouvelles s'intercaler entre des types organiques que l'on supposait fort distincts et que ces jalons intermédiaires rattachaient, au contraire, étroitement. Ce ne sont pas des représentants déshérités du règne animal qui sont ainsi relégués dans les abîmes; on y trouve des êtres très parfaits, et les poissons sont loin d'y être rares. Sur la côte du Portugal, à peu de distance de l'embouchure du Tage, le *Travailleur* avait jeté ses lignes sur un fond de 1500 mètres. En quelques heures, vingt et un requins furent capturés; non pas des monstres énormes comme ceux qui suivent les navires à la recherche d'une proie, mais des poissons d'une taille encore fort respectable et de plus d'un mètre de longueur. Évidemment ils vivent là en grandes troupes, mais jamais ils ne quittent leurs retraites, jamais on ne les voit près de la surface ou sur les rivages. Les crustacés, les mollusques, les zoophytes sont abondants, et quelques-uns atteignent des dimensions colossales comparées à celles des espèces des mêmes groupes zoologiques qui habitent la surface.

La nature semble avoir oublié dans le fond des mers certains animaux qui vivaient déjà aux époques géologiques et qui constituent aujourd'hui les derniers survivants d'une faune ancienne. On peut suivre fort loin la généalogie de quelques-unes de ces espèces; on a même cru un instant qu'on trouverait, cachés sous les eaux, les êtres dont les dépouilles se sont conservées dans les dépôts des époques secondaire et primaire, et que les belemnites, les ammonites, peut-être même les trilobites, habitaient quelques coins ignorés de l'Océan. On a dû renoncer à l'espérance de les y découvrir; néanmoins il est impossible de ne pas être frappé des analogies qui existent entre les dépôts actuels de nos vallées sous-marines les plus profondes et ceux qui datent de la période crétacée. Des organismes infiniment petits, que l'on nomme des foraminifères, s'y accumulent en nombre tellement considérable qu'ils constituent de puissantes assises ayant tous les caractères des bancs de craie du bassin parisien. Les dragues du *Travailleur* rapportaient souvent des milliards de ces êtres microscopiques à enveloppe rigide d'une remarquable élégance, et, dans le golfe de Gascogne, près de la côte d'Espagne, un centimètre cube

de limon, puisé à 1100 mètres de la surface, contenait plus de 100 000 de ces foraminifères. Peu à peu, leurs dépouilles forment des masses épaisses qui ensevelissent les animaux vivant sur le fond; c'est ainsi que les étoiles de mer, les oursins, les éponges et tant d'autres sont enfouis peu à peu et préparent les fossiles de l'avenir.

Quelques naturalistes, frappés de la puissance des manifestations de la vie dans les abîmes de l'Océan, avaient pensé que le berceau de la matière animée s'y trouvait caché. Ils avaient cru le découvrir, et leur imagination avait assigné un rôle des plus importants à une sorte de gelée molle et assez semblable à du blanc d'œuf, que les dragues ramassent parfois sur le limon des grandes profondeurs. A leurs yeux, cette gelée était de la matière vivante en voie d'organisation spontanée; c'était un intermédiaire entre les corps inertes et les corps animés, c'était une ébauche grossière qui, plus tard, à la suite de transformations graduelles, devait produire des épreuves plus parfaites. Ils lui avaient donné un nom, celui de bathybius, et une place dans leurs classifications, à côté des monères.

A bord du *Travailleur*, on s'était promis de ne rien négliger pour trouver et étudier le bathybius. La recherche n'a pas été difficile. Souvent, au milieu de la vase, nous avons vu cette substance énigmatique; nous l'avons soumise à l'examen du microscope, et nous avons dû reconnaître qu'elle ne méritait pas l'honneur qui lui avait été fait et les pages éloquentes qui lui avaient été consacrées. Le bathybius n'est qu'un amas de mucosités que les éponges et certains zoophytes laissent échapper quand leurs tissus sont froissés par le contact trop rude des engins de pêche. Le bathybius, qui a beaucoup trop occupé le monde savant, doit donc descendre de son piédestal et rentrer dans le néant.

La lumière solaire pénètre difficilement à travers les couches de l'eau la plus transparente, et, au-dessous de quelques centaines de mètres, l'obscurité doit être complète. Comment donc se dirigent les animaux si variés qui y vivent? Les uns sont aveugles; ils marchent à tâtons et ils n'ont pour se guider que les perceptions du toucher, de l'odorat ou de l'ouïe; aussi remarquons-nous que, par un juste système de compensation, certains organes se développent outre mesure; les antennes de plusieurs crustacés dépourvus d'yeux sont d'une longueur extraordinaire : c'est le bâton de l'aveugle. D'autres animaux ont, au contraire, des yeux énormes et resplendissant de phosphorescence; ils portent ainsi partout avec eux un foyer lumineux qui explique le développement de leur appareil visuel. Cette phosphorescence s'étend souvent sur presque toute la surface du corps, et beaucoup d'espèces, surtout les étoiles de mer, les polypiers branchus et bien d'autres, étincellent dans l'obscurité.

Une nuit notre filet remontait à bord, chargé de zoophytes rameux de la famille des isis. Ils émettaient des lueurs d'un admirable effet; des éclairs verdâtres s'allumaient tout à coup pour s'éteindre et se rallumer encore, courant sur les tiges de ces coraux et s'y succédant avec une telle rapidité et une telle intensité qu'il nous était possible clarté de ce singulier flambeau.

On admet généralement que la couleur est in la lumière et que les êtres qui ne voient jamais de nuances sombres ou pâles et effacées. Il n'er jours ainsi, car dans les parties les plus obscur habitent des animaux dont les teintes brillent d le rouge, le rose, le pourpre, le violet et le bleu dus avec profusion. La plupart des crevettes qu au fond des eaux sont d'une riche couleur ca holothuries énormes ont l'aspect de l'améthy grande étoile de mer dépasse en beauté celles qu dues sur nos côtes; l'élégance de ses formes, se orangés en font une véritable merveille. Découv mers du Nord par un naturaliste norvégien qui poète distingué, elle a reçu de lui le nom de nom, dans les légendes scandinaves, est celui bijoux de la déesse Fréja et c'est, en effet, un c jou que cette étoile des fonds de l'Océan.

Si les animaux pullulent jusque dans les régi reculées des mers, les plantes en sont exclues aux frondes vertes, rouges et violettes, si com des rivages, ne sauraient vivre dans l'obscur cessent de se montrer dès qu'on descend au delà tres. Où donc les animaux des abîmes puisent-il riture puisqu'ils ne sauraient la constituer de to aux dépens des éléments minéraux? Les vég peuvent, avec les gaz de l'air et les corps inerte les matières organiques qui servent ensuite à l'al des animaux herbivores et, par leur intermédia des espèces carnassières. Il faut donc que la nou parée à la surface, sous l'influence des rayons sol peu à peu comme une sorte de manne dans les d marins où aucune plante ne peut croître.

A mesure que l'on s'élève sur les flancs d'une tagne, on sent le froid devenir de plus en plus vi quand on s'enfonce dans la mer, on atteint peu couches presque glacées. Les grandes vallées de l traversées par des courants qui, partant des pôles, vers l'Équateur. Au voisinage des îles Canaries, mètres, plongés à 4000 mètres, ne marquaien tandis que la température de l'eau qui nous entou + 25°. Il en résulte que les conditions d'existence près des côtes, suivant le climat, deviennent u une certaine distance de la surface, et que les maux peuvent alors habiter au nord et au su pôles et sous l'Équateur, pourvu qu'ils sachent s dans la couche dont la température leur convien étonnons donc pas si le *Travailleur* a trouvé, da fondeurs du golfe de Gascogne ou sur les côtes sule Ibérique, à côté d'espèces que l'on croyait p aux régions du nord, d'autres espèces qui n'avai core signalées que dans les mers des Antilles.

L'Océan nous a déjà beaucoup appris, mais il nous avoir révélé tous ses secrets; nous avo coin du voile qui les cachait, et ce que no

ncourager de nouvelles explorations. Le ministre ne et celui de l'instruction publique ne laisseront plète une œuvre aussi féconde, et ils ont pris les écessaires pour que, l'année prochaine, le *Tra-*)it pourvu de machines nouvelles et très puis-lui permettront d'atteindre des profondeurs plus iles et de multiplier les dragages. L'Académie doit la marine du concours empressé qu'elle donne aux scientifiques. La mission du *Travailleur* n'est t isolé; en ce moment, dans chacune des stations our suivre le passage de Vénus sur le soleil, des marine prennent part aux observations astrono-t un bâtiment de l'État, la *Romanche*, va rester ne année entière dans les parages inhospitaliers ru pour y faire des études de magnétisme et d'his-elle. Ces expéditions, qui ont la science pour but, fois un honneur pour notre marine et une gloire pays.

A. Milne-Edwards,
Membre de l'Institut.

ASTRONOMIE

...ière et la chaleur du soleil (1).

...solaire est le rayonnement le plus intense que ... jusqu'à présent; elle dépasse de beaucoup ... lumière du calcium, et même l'arc électrique le ...t ne peut lutter avec elle. L'une ou l'autre de ... interposée entre l'œil et la surface du soleil fait ... point noir sur le disque.

...ouvons mesurer avec une certaine exactitude la ...otale de lumière solaire et en énoncer la somme ...nce de bougies; le chiffre qui exprime le résultat ...dant si énorme qu'il n'apporte guère d'idées à l'es-...'agit de 1 575 000 000 000 000 000 000 000 000, mille ... soixante-quinze billions de billions, écrits à la ...nglaise, qui exige un million de millions pour faire ..., ou un octillion cinq cent soixante-quinze septil-...ous préférons la numération française.

...gie, qui est l'unité de lumière généralement en photométrie (2), est la quantité de lumière ...r une bougie de blanc de baleine pesant 1/6 de ...bec de gaz ordinaire, qui consume cinq pieds ...gaz par heure, donne, si le gaz est de bonne qua-...ouze à seize fois autant de lumière. La lumière ...soleil équivaut donc environ à 400 billions de bil-...jets de gaz de cette sorte.

Cette évaluation repose principalement sur les mesures faites par Bouguer en 1725 et par Wollaston en 1799; depuis elles ont cependant été confirmées par d'autres. Ils ont trouvé que le soleil au zénith éclairerait une surface blanche environ 60 000 fois autant qu'une bougie type placée à une distance d'un mètre. En tenant compte de l'absorption de la lumière dans notre atmosphère, ce nombre s'élèverait à environ 70 000. La distance du soleil étant environ de 150 millions de kilomètres (1), il s'ensuit que si l'on multiplie 70 000 par le carré de 150 000 000 000 (en réduisant les kilomètres en mètres), le produit exprimera le nombre de bougies qui donneraient une lumière égale à celle du soleil. Le nombre résultant est le même que plus haut, mais est évidemment un grand nombre de fois trop incertain. Il dépend d'observations anciennes, qui doivent être répétées; d'observations aussi qui sont difficiles et jamais satisfaisantes, à cause du vague de l'unité, de l'extrême différence entre l'intensité des lumières comparées, et, ce qui est encore plus gênant, de la différence entre la couleur de la lumière solaire et celle de la lumière d'une bougie.

Jusqu'ici nous n'avons considéré que la lumière totale émise par le soleil. La question de l'éclat intrinsèque de la surface de cet astre est une question différente, mais qui s'y rattache, dépendant pour sa solution des mêmes observations, combinées avec une détermination des surfaces rayonnantes dans les différents cas. Puisqu'une flamme de bougie à la distance d'un mètre semble beaucoup plus grande que le disque du soleil, il est évident qu'elle doit être beaucoup plus de 70 000 fois moins brillante. En réalité, il faudrait qu'elle fût à une distance d'environ $1^{m},65$ pour couvrir la même surface du ciel que le soleil, et par conséquent la surface solaire doit dépasser de 190 000 fois l'éclat moyen de la flamme de la bougie.

Dans la lumière du calcium, le point lumineux est à la fois beaucoup plus brillant et beaucoup plus petit qu'une flamme de bougie, de sorte que la différence est bien moindre. D'après certaines expériences faites par Foucault et Fizeau, en 1844, la surface solaire a été reconnue 146 fois plus brillante que la chaux incandescente. En même temps MM. Foucault et Fizeau soumettaient à l'expérience l'arc électrique et reconnaissaient que la partie la plus brillante de cet arc n'était qu'environ quatre fois plus faible que le soleil. Mais leurs expériences avaient été faites en exposant une plaque de daguerréotype aux rayons qu'il s'agissait de comparer, et l'exactitude de ces expériences a donné lieu à des doutes considérables. Des expériences postérieures ont donné dans certains cas une intensité un peu plus grande pour l'éclat du carbone positif de l'arc électrique (qui est toujours beaucoup plus brillant que le négatif). On affirme

---

...rticle est extrait d'un livre qui paraîtra prochainement ...Bibliothèque scientifique internationale : *le Soleil*, par ...g.

...rançais se servent d'une unité qui est juste dix fois aussi ...lampe Carcel.

(1) Nous nous permettons d'exprimer le vœu que dans les traductions françaises d'ouvrages anglais ou américains, qui paraîtront soit dans la *Bibliothèque scientifique internationale*, soit ailleurs, le traducteur prenne souci du système métrique et transforme, comme nous l'avons fait ici, pour la *Revue*, les mesures de pouces, yards, Farenheit, en mesures du système métrique, seules acceptées et comprises par les savants. (*Note de la Réd.*)

que dans quelques cas il a atteint un éclat qui est bien la moitié de celui de la surface solaire; mais cela n'est pas tout à fait prouvé, les comparaisons n'étant qu'indirectes.

Une des observations les plus intéressantes sur l'éclat du soleil est celle de M. le professeur Langley, qui, il y a quelques années (en 1878), fit une comparaison soigneuse entre le rayonnement solaire et celui de la surface aveuglante du métal fondu dans un convertisseur de Bessemer. L'éclat de ce métal est si grand que le courant de fer fondu qui, à une époque de sa transformation, est versé dedans pour le mêler avec le métal déjà dans le creuset, semble brun foncé par comparaison et présente un contraste comparable à celui du café noir versé dans une tasse blanche. La comparaison fut conduite de telle sorte que, avec intention, tout avantage fût accordé au métal par rapport à la lumière solaire, sans tenir compte des pertes subies par celle-ci pendant son passage par l'air enfumé de Pittsburg pour arriver au réflecteur qui jetait ses rayons dans l'appareil photométrique. Et cependant, en dépit de tous ces désavantages, la lumière solaire parut 5300 fois plus brillante que l'éclat éblouissant du métal incandescent.

Comme nous l'avons dit, il y a une diminution marquée de la lumière aux bords du disque, si marquée en vérité, qu'il est excessivement surprenant qu'une personne ait jamais douté de ce fait, comme quelques-uns, — Lambert, par exemple, — l'ont fait. Arago en a été très près, car il a estimé la différence à seulement 1/41 — si peu que c'est à peine perceptible. Une image du soleil de $0^m,30$ de diamètre formée par une petite lunette de 5 centimètres d'ouverture, sur un écran de papier blanc, montre cependant ce fait d'une manière tout à fait incontestable. Bien des mesures ont été faites pour mesurer l'éclat de différentes parties du disque. MM. les professeurs Pickering et Langley, en Angleterre, et Vogel en Allemagne, sont au nombre des auteurs qui ont fait les recherches les plus récentes et les plus dignes de foi sur ce sujet. M. Pickering a exécuté ses mesures en formant avec une petite lunette une image du soleil d'environ 40 centimètres de large, sur un écran blanc percé d'un orifice de 18 millimètres de diamètre.

La lunette était placée horizontalement, et la lumière y était dirigée par un miroir, à peu près comme dans la figure précédente, si ce n'est que le miroir était mû par un mouvement d'horlogerie, qui maintenait l'image constamment à la même place. Lorsque les rayons avaient dépassé l'orifice de l'écran, ils étaient reçus sur le disque d'un photomètre de Bunsen, et l'on comparait la lumière à celle d'une bougie réglementaire, de la manière ordinaire; c'est ainsi que l'on trouvait le rapport entre l'éclat du centre du disque et celui des autres parties. D'après Pickering, le rapport entre l'intensité de la lumière venue du bord et celle du centre est de 37 pour 100.

Vogel, en 1877, s'y prit encore avec plus de soin. Son instrument, qu'il appelait photomètre spectral, lui permit de comparer avec une grande exactitude et directement l'éclat des rayons de diverses couleurs partis de différents points du soleil, — les rayons rouges seuls, et ces mêmes rayons avec les jaunes, les verts, les bleus et les violets. Le ta
vant contient un résumé des résultats obtenus p
première colonne intitulée D donne la distance d
centre du soleil estimée d'après le rayon du soleil.
colonnes donnent le rapport entre la lumiere de
donnée au centre du disque et au point en quest
mée aussi en fraction. Ainsi, au bord même du
une distance de 100 pour 100 du rayon du sol
centre, la lumière violette n'a qu'une intensité d
100 de son intensité au centre, et la lumière roug
100 de son intensité au centre.

Nous avons ajouté dans une dernière colonne
uns des résultats de M. le professeur Pickering, le
le verra, sont pour la plupart tout à fait d'accord
de Vogel. Une chose ressort du tableau de Vogel
la couleur de la lumière doit être au bord du d
férente de ce qu'elle est au centre, puisqu'une pl
partie de la lumière violette que de la rouge se pe
limbe.

D.	VIOLETTE. λ 408.	BLEUE. λ 470	VERTE. λ 512.	JAUNE. λ 589.	ROUGE. 662.
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10	99,6	99,7	99,7	99,8	99,9
20	98,5	98,8	98,7	99,2	99,5
30	96,3	97,2	96,9	98,2	98,9
40	93,4	94,1	94,3	96,7	98,0
50	88,7	91,3	90,7	94,5	96,7
60	82,4	87,0	86,2	90,9	94,8
70	74,4	80,8	80,0	84,5	91,0
75	69,4	76,7	75,9	80,1	88,1
80	63,7	71,7	70,9	74,6	84,3
85	56,7	65,5	64,7	67,7	79,0
90	47,7	57,6	56,6	59,0	71,0
95	34,7	45,6	44,0	46,0	58,0
100	13,0	16,0	18,0	25,0	30,0

M. le professeur Langley a voulu, en 1875, me
rec'ement l'éclat relatif de points situés près du ce
limbe en amenant, d'une manière fort ingénieuse,
des deux points en face l'un de l'autre sur un disq
métrique de Bunsen ; il a trouvé qu'il y avait là un
remarquable : le bord est à peu près brun cho
centre tout à fait bleuâtre, si nous prenons la lun
naire du soleil comme type de blancheur. La diff
teinte était assez décidée pour rendre les mesures
ciles. Nous n'avons jamais eu connaissance des résu
travail, et nous ne savons même pas s'ils ont été
bliés. Cependant le travail de Vogel, représentant
lyse plus complète par rapport aux différentes coul
l'emporter sur tout ce qui a été fait jusqu'ici en ce

La cause de cet affaiblissement de la lumièr
limbe du soleil est due à l'absorption d'une p
rayons par l'atmosphère solaire (1). Cela devien

(1) On a généralement considéré jusqu'ici que
absorbante doit être gazeuse, et on l'a ordin[illegible]

erche intéressante de savoir quelle partie de la ire est ainsi absorbée, et jusqu'à quel point le lus brillant s'il était brusquement dépouillé de is gazeuses.

ement, dans l'état actuel de la science, la ques- porte pas une réponse certaine et définie. En nes hypothèses sur la constitution de la surface sur le caractère de l'atmosphère, nous pou- rai, déduire des formules mathématiques d'un peu compliqué qui représenteront les faits ob- s *ces hypothèses.*

r exemple, a supposé que chaque point de la euse du soleil rayonnait également dans toutes , et que son atmosphère était partout homo- , bien entendu, qu'elle ne pouvait pas être ho- s il ignorait quelles lois de densité et de tem- liqueraient au cas en question, et ne pouvait, it, fournir d'hypothèses plus correctes. D'après es, en prenant pour base de son calcul les ob- Bouguer, qui au fond sont d'accord avec les s, il a trouvé que l'atmosphère solaire devait iron 11/12 de la lumière totale; en d'autres le soleil, sans son atmosphère, serait environ ussi brillant que nous le voyons maintenant. lement adopté sa conclusion.

La première hypothèse est probablement bien ile. Autant que nous le savons, aucune surface e se comporte comme il le suppose; en général, ments obliques sont énormément moins puis- eux qui sont perpendiculaires à la surface. D'a- hèse de Laplace, le soleil, sans son atmosphère, oup plus brillant au bord qu'au centre. Or une étal incandescent ou un globe éclairé de verre ne l'abat-jour d'une bonne lampe) paraît de ment brillante partout, le raccourci de chaque arré de surface inclinée par rapport à la ligne pensant juste sa diminution de rayonnement. ette loi de rayonnement pour la surface solaire

rersante qui, lors d'une éclipse, donne le spectre à raie çu au commencement et à la fin de la totalité. M. le stings, de Baltimore, a cependant proposé dernièrement n peu différente; d'après lui, l'absorption est produite hose comme de la fumée, c'est-à-dire par une matière pulvérulent, à une température inférieure à celle des phériques et disséminées dans les parties les plus basses e atmosphère solaire. Il soutient avec force que l'ab- pas eux-mêmes, à une telle température, doit être *sélec-* nt des bandes et des raies dans le spectre, tandis que laquelle nous avons affaire dans ce cas est *générale,* faiblissant tous les rayons à peu près de même, quoique affectant ceux à longueur d'onde courte plus que ceux eur d'onde, comme l'avait d'abord indiqué M. Langley. dont il s'agit, dit-il, doit être une substance qui con- pite à une température plus élevée que celle de la pho- erte que sa vapeur ne se trouverait pas présente jusqu'à éciable dans la photosphère et la couche renversante, les ne se trouveraient pas dans le spectre solaire. Il ne substance est très probablement du carbone.

et conservant encore l'hypothèse d'une atmosphère homogène, M. Pickering montre que l'obscurcissement observé du centre au bord du disque solaire indiqué par ses mesures s'expliquerait assez exactement en supposant que cette atmosphère ait une hauteur approximativement égale aux rayons du soleil et un pouvoir absorbant capable de réduire la lumière d'environ 74 pour 100 au centre du disque, en laissant passer 26 pour 100. De là on peut montrer que la lumière totale, s'il n'y avait pas d'atmosphère solaire, serait environ quatre fois 2/3 aussi grande que maintenant.

Vogel, admettant la même loi fondamentale pour le rayonnement, trouve par ses observations que la suppression de l'atmosphère solaire augmenterait l'éclat de ses rayons rouges d'environ 1,49 fois, et les violets de 3,01 fois. La différence entre ce résultat et celui de Pickering est plus grande qu'on ne s'y attendrait d'après l'accord général des observations. Cela nous paraît probablement dû à ce fait que Vogel se sert d'une formule de Laplace qui admet implicitement que l'atmosphère solaire est très mince comparée à la grandeur du soleil lui-même, tandis que la méthode de calcul de Pickering n'accepte point une telle limite.

Il est évident qu'il faut nous contenter, pour le moment, de la déclaration un peu vague que la suppression de l'atmosphère solaire multiplierait plusieurs fois son éclat. Il est presque certain que la quantité de lumière reçue par la terre serait double, il est à peine probable qu'elle serait quintuplée. En outre, sa couleur serait changée d'une manière importante, et sa teinte, comme l'indique Langley, serait plus bleuâtre que maintenant. L'atmosphère solaire *rougit* la lumière qui se transmet à travers, juste de la même façon que notre atmosphère terrestre le fait au coucher du soleil, mais à un degré moindre.

Jusqu'ici nous nous sommes bornés à ces rayonnements qui affectent le sens de la vision. Mais ces rayons font davantage : si on les reçoit sur une surface sombre, ils sont, comme nous le disons, « absorbés », et le corps absorbant devient plus chaud. Rien dans la science n'est maintenant plus certain que le fait que ces rayonnements lumineux se composent de battements d'une rapidité inconcevable (mais appréciable), qui peuvent non seulement affecter les nerfs visuels des êtres sensibles, mais produire aussi beaucoup d'autres effets physiques, thermaux ou chimiques, selon la surface qui les reçoit. L'œil humain est cependant très limité au point de vue de la perception; il ne tient compte que des vibrations qui restent dans de certaines limites de fréquence ; les oscillations les plus lentes qu'il reconnaît sont celles du rouge extrême, qui accomplit environ 390 millions de millions de vibrations par seconde, tandis que les plus rapides, celles du violet extrême, sont presque deux fois aussi fréquentes et font 770 millions de millions de vibrations dans le même temps. Les rayons émis par le soleil ne sont pas cependant si limités, mais les vibrations visuelles sont accompagnées d'autres qui sont à la fois bien des fois plus lentes et plus rapides. Il a existé pendant bien des années une idée fondée sur des ex-

Brewster, qui admettait que les rayons thermaux, lumineux et chimiques sont tout à fait différents, bien qu'ils coexistent dans les rayons du soleil. C'est une erreur. Il est vrai que des rayons dont les vibrations sont trop lentes pour être vues produisent des effets calorifiques puissants, et que ceux qui sont invisibles parce que les vibrations sont trop rapides ont une forte influence pour déterminer certaines réactions physiques ou chimiques; mais il est vrai aussi que les rayons visibles sont capables de produire les mêmes effets à un degré plus ou moins grand, et il y a quelque raison de penser que certains animaux peuvent voir par des rayons auxquels la rétine humaine est insensible. Il n'y a aucune base philosophique pour la distinction entre les rayonnements visibles du soleil et les invisibles, sauf le point unique de la fréquence des vibrations, leur *hauteur*, pour employer encore l'analogie du son. Les expressions de rayons thermaux, lumineux et chimiques peuvent nous tromper; toutes les ondes de rayonnement solaire transportent l'énergie, et lorsqu'on les arrête, elles travaillent et produisent de la chaleur, de la vision ou de l'action chimique, suivant les circonstances.

Si la quantité de lumière solaire est énorme, comparée aux unités terrestres, la même chose est encore plus vraie de la chaleur solaire, qui admet une mesure plus exacte, puisque nous ne dépendons plus d'une unité si peu satisfaisante qu'une bougie et pouvons y substituer des thermomètres et des balances pour l'œil humain.

Il est possible d'intercepter un rayon de soleil de dimensions connues et de le forcer à céder son énergie rayonnante à une masse pesée d'eau ou de toute autre substance, pour mesurer exactement l'élévation de température produite dans un temps donné ou pour calculer d'après ces données la quantité totale de chaleur que fournit le soleil par minute ou par jour.

Pouillet et sir John Herschel semblent avoir été les premiers à bien comprendre la nature du problème et à examiner le sujet d'une manière rationnelle.

Les expériences d'Herschel furent faites, en 1838, au cap de Bonne-Espérance, lorsqu'il s'occupait de ses travaux astronomiques. Voici comment il procédait : il mettait un petit vase de fer-blanc, contenant à peu près un demi-litre d'eau, soigneusement pesée, sur un léger appui de bois, qui ne le touchait qu'en trois points. Ce vase était mis dans un cylindre beaucoup plus grand, aussi en fer-blanc; ce cylindre extérieur avait un double couvercle percé d'un trou. Le couvercle était assez grand pour garantir les côtés du vase et le trou avait un peu moins de trois pouces de diamètre. Un thermomètre délicat était plongé dans l'eau avec une sorte d'agitateur en mica pour le remuer et maintenir la température uniforme dans toute la masse. L'appareil était disposé de façon que toute la lumière et la chaleur qui passaient par l'ouverture du couvercle tombaient sur la surface de l'eau; le soleil, à cette époque, était à 12° du zénith à midi (31 décembre).

Cet appareil fut exposé au soleil pendant dix minutes, à l'ombre d'un parasol, et l'on nota la légère élévation de la température de l'eau. On retira alors le paraso tomber les rayons solaires sur l'eau pendant le m et une élévation de température beaucoup plus observée. Enfin l'appareil fut remis à l'ombre, marqua les changements pendant dix minutes. L entre les effets des premiers et des derniers in dix minutes pourrait être prise comme la n fluence d'autres causes que le soleil, et, en dédui l'élévation pendant les dix minutes d'insolation, l'effet de l'insolation simple. Voici les chiffres q tent sa première expérience :

Élévation de température dans les dix premières minut
— — le second intervalle de d
— — le troisième intervalle de

La moyenne entre le premier et le troisième i 0°,17; celle-ci, déduite de la seconde, donne : élévation de température produite par un rayon $0^m,07$ de diamètre absorbé par une masse de m valente à 250 grammes d'eau (nous n'indiquons nuties du procédé par lequel le poids du vase de l thermomètre, de l'agitateur, etc., est représen nant il ne nous faut plus rien pour nous permettr au juste combien de chaleur est reçue par la ter ou en une année, excepté la détermination de l très ennuyeuse et un peu incertaine pour l'al la chaleur par l'atmosphère terrestre, correct d'observations faites à des hauteurs variabl au-dessus de l'horizon.

Herschel a préféré exprimer ses résultats en gl et a posé la question ainsi qu'il suit : la quantit reçue sur la surface de la terre, avec le soleil au drait $0^m,035$ de glace en 2 heures 13 minutes

Puisqu'il y a tout lieu de croire que le rayo soleil est égal dans toutes les directions, il s'en soleil était entouré d'une grande bombe de glac d'épaisseur et de 300 millions de kilomètres de d rayons fondraient juste le tout dans le même te nous supposons que cette bombe diminue de d en conservant la même quantité de glace, en d'épaisseur, cependant elle fondrait encore da temps. Supposons maintenant que la réduction qu'à ce que la surface intérieure touche la ph qu'elle constitue une enveloppe de plus de 1^{kilom} seur, le feu solaire continuerait à la dégeler dan 2 heures 13 minutes avec une vitesse, selon les tions d'Herschel, de plus de 12 mètres par minu soutient que si cette glace prenait la forme d'u 72 kilomètres de diamètre, et qu'elle fût lancée avec la vitesse de la lumière, sa pointe qui s'av drait aussi vite qu'elle approcherait, si par qu la totalité des rayons solaires pouvaient être co la tête. Pour poser la question différemment, vions construire une colonne massive de glac au soleil, de $3^{km},8$ de diamètre, franchissant l'i cevable de 31 millions de lieues, et si alors le

a puissance, il la dissoudrait et la fondrait, non heure ni dans une minute, mais en une seule se- seul mouvement du pendule, et ce serait de l'eau; pt, et elle se dissiperait en vapeur.

ulant ce dernier énoncé, nous n'avons cependant yé les figures d'Herschel, mais celles résultant d'ob- subséquentes qui augmentent le rayonnement so- viron 25 pour 100, et rendent bien plus voisine de que de $14^m,50$ l'épaisseur de la croûte de glace il fondrait par minute de sa propre surface.

ésenter les choses d'une manière un peu plus tech- s exprimer en fonctions des unités scientifiques , le rayonnement du soleil est d'un peu plus d'un calories par minute et par mètre carré de sa sur- lorie ou unité de chaleur est la quantité de cha- lève d'un degré centigrade la température d'un ki- d'eau.

il facile montre que, pour produire par la combus- quantité de chaleur, il faudrait brûler par heure e de charbon anthracite de plus de 5 mètres d'é- sur la surface totale du soleil, — 9/10 de tonne par par pied carré de surface, — au moins neuf fois au- la combustion de la fournaise la plus puissante con- les arts. Elle équivaut au dégagement continu d'en- chevaux-vapeur par pied carré de toute la leil. Comme l'a montré sir William Thomson, it composé de charbon massif et produisait sa la combustion, il se consumerait en moins

forme dégagement de chaleur, la terre, naturelle- intercepte qu'une faible partie, 1/220 000 000. Mais te fraction minime suffit pour fondre par année, à terrestre, une couche de glace d'un peu plus de épaisseur. En fonctions de puissances, nous trou- ceci équivaut, par pied carré ($0^m,30$) de surface, 60 tonnes élevées à la hauteur d'un mille (1600 m.); it la surface totale de la terre, l'énergie moyenne soleil est de plus de 50 tonnes-milles par an, ou -vapeur agissant d'une manière continue sur chaque ds carrés de la surface terrestre. La plus grande est dépensée à entretenir la température terrestre; faible quantité, peut-être 1 millième du tout, estime Helmholtz, est emmagasinée par les ani- s végétaux, et constitue un revenu abondant de pour toute la race humaine (1).

demandons ce que devient cette principale portion eur solaire qui n'arrive pas aux planètes et se perd ace, nous ne pouvons pas donner de réponse cer- s souvenant cependant que l'espace est plein de parcelles isolées de matières (que nous rencontrons de temps en temps à l'état d'étoiles filantes), nous pouvons voir que, près ou loin dans sa course, chaque rayon solaire est sûr d'arriver à un lieu de repos. Quelques-uns ont essayé de soutenir que le soleil envoie de la chaleur seulement vers ses planètes; que l'action de la chaleur rayonnante, comme celle de la gravitation, ne s'exerce qu'entre des masses. Mais toutes les recherches scientifiques ont démontré qu'il n'en est pas ainsi. L'énergie rayonnée d'un globe chauffé est la même dans toutes les directions; elle est tout à fait indépendante des corps qui la reçoivent; il n'y a donc pas la moindre raison de supposer que le soleil soit en aucune façon différent, à cet égard, de toutes les autres masses incandescentes.

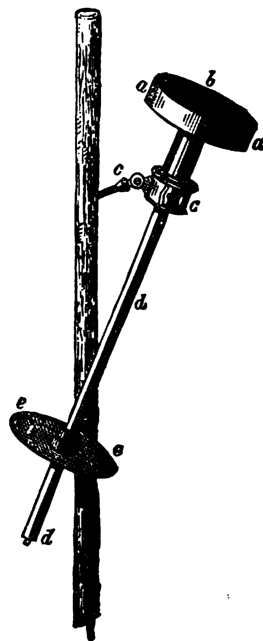


Fig. 65.

Les expériences de Pouillet ont été faites à peu près en même temps que celles d'Herschel, mais avec un appareil différent, et sont fondées sur les mêmes principes. Il a donné à son instrument le nom de pyrhéliomètre, ou mesureur de feu solaire. La figure 65 le représente. Le petit vase de cuivre argenté semblable à une tabatière *a b*, noirci à la surface supérieure, contient une quantité d'eau pesée, dans laquelle est plongé un thermomètre; le mercure de sa tige est visible en *d*. Le disque *e e* permet de diriger l'instrument perpendiculairement au soleil et de le tourner de telle sorte que l'ombre de *a* tombe concentriquement sur ce

(1) ...urs expérimentateurs ont inventé des machines destinées à chaleur solaire comme source de force mécanique, et Ericsson et Mouchot ont le mieux réussi. M. Pifre décrit, derniers numéros des *Comptes rendus*, quelques-uns des ...ués par une machine de la construction de Mouchot, ...dit avoir utilisé plus de 80 pour 100 de la chaleur qui ...pire de cet instrument — un peu plus de 12 calories par mètre carré. Naturellement nous ne voulons pas dire que cette proportion de l'énergie solaire totale ait paru comme puissance mécanique dans la machine, mais seulement dans sa *chaudière*. La machine avait une surface de miroir de près de 32 mètres carrés et n'a pas tout à fait donné un cheval-vapeur. Il se peut bien que de telles machines trouvent des applications utiles dans les régions sèches comme l'Égypte et le Pérou.

disque. Le bouton à l'extrémité inférieure sert à agiter l'eau dans le vase *a a*, en tournant l'appareil sur son axe dans le col *c c*. Cet instrument est beaucoup plus commode que l'appareil d'Herschel; mais il est moins exact, à moins d'être manié avec beaucoup de soin.

Crova l'a modifié en remplissant le vase supérieur de mercure, qui est un meilleur conducteur de la chaleur que l'eau. Pour les mesures relatives, comme, par exemple, une comparaison des quantités de chaleur reçues du soleil à différentes heures du jour, Crova emploie un instrument un peu différent dont la figure 66, copiée de son mémoire des *Annales de chimie* de février 1880, est une reproduction.

Un thermomètre à alcool d'une grande sensibilité, représenté séparément en T, avec une grande boule soigneu-

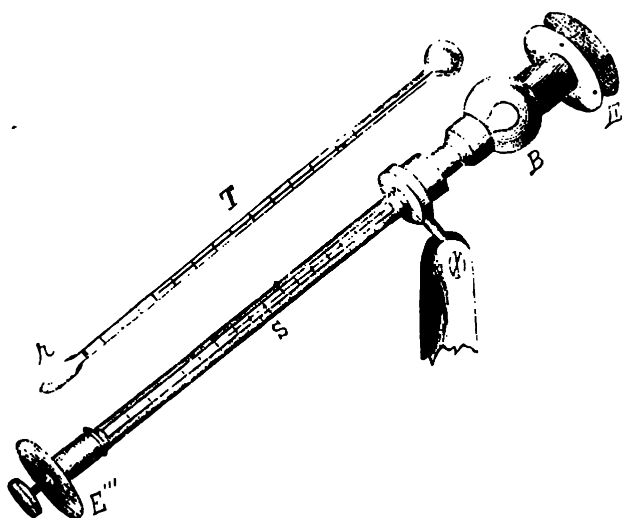


Fig. 66. — Pyrhéliomètre de Crova.

sement noircie, est contenu dans une sphère à double paroi B, nickelée en dehors. Une ouverture dans les parois de la phère, qui est alignée avec une ouverture semblable dans un écran double E, laisse tomber un rayon de lumière sur la boule du thermomètre, le rayon étant à peu près les deux tiers du diamètre de la boule. Le thermomètre est construit avec un réservoir supplémentaire *r* au bas, au moyen duquel l'extrémité de la colonne indicatrice peut arriver près du milieu de l'échelle à une température quelconque, afin d'arriver seulement à mesurer des *changements* de température et non des températures absolues. La boule et le tube ont des proportions telles qu'un degré sur l'échelle n'a que 0m,15 de long, ce qui permet une grande exactitude de lecture. Afin de déterminer au juste combien il faut de chaleur pour faire monter d'un degré le thermomètre de cet instrument, il faut le comparer avec un des instruments types en l'exposant en même temps au soleil.

Cette manière de procéder, par laquelle nous déterminons la vitesse avec laquelle un rayon solaire de dimensions données communique la chaleur à une masse de matière mesurée, est nommée méthode *dynamique*. Elle est peu

commode parce qu'elle exige beaucoup de ten sieurs lectures.

Pour obtenir les mêmes résultats, il y a un pro rent qui a été employé par Waterston, Ericsso Violle et d'autres, et qui peut être appelé la métho Elle consiste essentiellement à observer combie élèvera la température d'un corps exposé à ses dessus de celle de l'enclos dans lequel il est placé étant maintenu à une température fixe et connue culation de l'eau ou quelque moyen de ce genre. ments fondés sur ce principe sont appelés actinoı

Les résultats obtenus avec de semblables i sont d'accord avec ceux que nous fournit la n namique.

Il est presque inutile de dire que la quantité reçue du soleil dans une minute par une surfa exposée à son rayonnement varie beaucoup, suiv teur du soleil et la condition de l'air; en vérité, plus difficile du problème expérimental consis détermination des corrections à faire à cause de l de l'atmosphère terrestre. Cela nous mènerait t discuter les formules et les méthodes de calcul proposées; elles sont nécessairement très comp tout cas, celles qui sont assez exactes dans leurs parce qu'elles ont à tenir compte des conditions giques, surtout de l'état hygrométrique de l'air. l'absorption varie beaucoup suivant le rayonnemer que les rayons violets, qui sont photographiqueme actifs, souffrent plus que les verts et les jaunes q plus effectifs dans la croissance des plantes. L' est encore plus grande pour les rayons rouges et de faible tension, qui, quoique invisibles, sont des transmetteurs puissants d'énergie.

On peut estimer que, au niveau de la mer, pa temps, ni trop humide ni trop sec, environ 30 du rayonnement solaire sont absorbés lorsque est au zénith, et au moins 75 pour 100 lorsq l'horizon. Des rayons qui frappent la surface de l'atmosphère, entre 45 et 50 pour 100, par cc sont généralement interceptés dans l'air, même l a pas de nuages.

Bien entendu, il ne s'ensuit pas que la chaleur par notre atmosphère soit perdue pour la terre. Le l'air lui-même s'échauffe et communique sa ch terre; puisque l'atmosphère intercepte une gran tion de la chaleur que la terre rayonnerait dans l' elle n'était pas aussi garantie, la température de maintenue beaucoup plus élevée que s'il n'y avait

Au lieu d'indiquer combien de glace serait fo une minute par un rayon solaire donné, nous po le nombre de calories reçues par minute par m exposé perpendiculairement aux rayons solaires à supérieure de l'atmosphère. Ce nombre, **qui** rayonnement du soleil, est appelé **la constante** **d'après différents expérimentateurs, s'écarte de l'** **de Pouillet, 17,6, vers celle de Forbes, qui a trouv**

ations les plus dignes de foi faites récemment par Violle l'estimèrent à 23,2 et 25,4 respectivement. 25 est probablement très près de la vérité, puisque ats obtenus par le même observateur des jours diffé-rés que toutes les peines possibles ont été prises corrections, sont encore plus en désaccord que les ci-dessus.

ériences faites avec la thermopile montrent que la mise par les rayons solaires varie très considéra-lu centre vers les bords. Les premières observations re ont été faites par M. le professeur Henry de , en 1845, et ont depuis été répétées par beaucoup surtout par Secchi et Langley. D'après Langley, ır émise d'un point à environ 20″ du limbe la moitié de celle donnée par la même étendue de u centre du disque. Son tableau est comme il remière colonne donne la distance du centre du t la seconde l'intensité du rayonnement indiqué rmopile :

Distance du centre.	Rayonnement de la chaleur.
—	—
0,00	100
0,25	99
0,50	95
0,75	86
0,95	62
0,98	50

comparons ce tableau avec celui qui précède, qui variation de luminosité en allant du centre vers le disque solaire, il est bien évident, comme Langley premier à le montrer en 1875, que l'absorption est un certain point sélective, les ondes courtes du ment solaire étant plus affectées que les longues. tte variation régulière du rayonnement allant du bord, Secchi, en 1852, a cru trouver une notable entre le rayonnement allant de l'équateur du celui partant des latitudes plus élevées; la diffé-it au moins 1/16 entre l'équateur et le 30° de lati-ant à l'hémisphère nord, il l'a trouvé aussi un peu d que l'hémisphère sud. Les investigateurs qui lvi (Langley surtout) n'ont point trouvé une telle e; et, à tout prendre, il semble probable que Secchi mpé ; mais on aurait tort d'affirmer que l'état ac-la surface solaire n'ait pas pu changer entre 1852

et de l'absorption de l'atmosphère solaire, Langley lé certaines réflexions intéressantes. Après avoir que les variations dans le nombre et la grandeur des laires ne peuvent pas *directement* produire un effet sur les températures terrestres, il appelle l'attention t que même de légers changements dans la profon-la densité de la couche absorbante du soleil feraient différence ; et il soulève la question de savoir si vons pas trouver ici l'explication des époques carbonifères de l'histoire de la terre. Il est bien certain que si l'on ôtait l'enveloppe, le rayonnement solaire serait au moins doublé et peut-être augmenté dans un rapport bien plus grand, tandis que toute augmentation considérable de son épaisseur diminuerait ainsi notre provision de chaleur de manière à nous donner un hiver perpétuel.

Il y a eu beaucoup de discussions sur la température du soleil, et la difficulté de ce sujet est assez évidente par le grand désaccord entre les évaluations des plus hautes autorités. Par exemple, Secchi a autrefois soutenu qu'il existait une température d'environ 10 000 000° C. (quoique plus tard il ait diminué cette estimation jusqu'à environ 140 000°). Ericsson met le chiffre à environ 2 500 000°; Zöllner, Spoerer et Lane citent des températures qui vont de 27 000 à 55 000° C., tandis que Pouillet, Vicaire et Deville ont proposé les chiffres de 1600 et 5 500° C. La chaleur artificielle la plus intense peut atteindre 2200° C.

La difficulté est double : en premier lieu, on ne peut pas dire convenablement que le soleil ait une température plus qu'on ne peut le dire de l'atmosphère de la terre. La température de différentes portions de l'enveloppe solaire doit varier énormément, augmentant rapidement à mesure que nous descendons sous la surface, de sorte que, selon toutes probabilités, il peut y avoir une différence de plusieurs milliers de degrés entre la température à la surface supérieure de la photosphère et celle du centre du soleil, ou même à la profondeur de quelques milliers de milles.

Nous pouvons cependant éluder en partie cette difficulté en prenant pour objet de nos recherches la température *effective* du soleil, — c'est-à-dire, au lieu de chercher à savoir la température absolue de différentes parties de la surface solaire, nous pouvons nous demander quelle température il faudrait donner à une surface uniforme de puissance rayonnante type (une surface couverte de noir de fumée est généralement considérée comme ce type), et de la même grandeur que le soleil, afin qu'elle pût émettre autant de chaleur que le soleil en donne. De cette façon nous obtenons un objet de recherches parfaitement défini; mais le problème reste encore très difficile, et l'on n'a encore obtenu aucune solution satisfaisante. La difficulté consiste dans notre ignorance des lois qui unissent la température d'une surface avec la quantité de chaleur rayonnée par seconde. Tant que la température du corps rayonnant ne dépasse pas de beaucoup celle de l'espace environnant, la chaleur émise est presque proportionnelle à l'excès de température. Les valeurs extrêmement élevées de la température solaire données par Secchi et Ericsson dépendent de l'admission de cette loi (connue sous le nom de loi de Newton), de la proportionnalité entre la chaleur rayonnée et la température de la masse rayonnante, — loi que l'expérience directe prouve être fausse dès que la température s'élève un peu. En réalité, la quantité de chaleur rayonnée augmente bien plus vite que la température.

Il y a plus de quarante ans, les physiciens français Dulong et Petit, par une série d'expériences, sont arr[illegible]
mule empirique qui convenait assez [illegible]
tures allant jusqu'à la chaleur rou[illegible]

cette formule, Pouillet, Vicaire et d'autres sont arrivés aux températures solaires peu élevées qu'ils ont indiquées. Mais il est, à notre avis, peu sûr d'appliquer une formule purement empirique à des circonstances qui dépassent la portée des observations sur lesquelles elle était fondée; et en effet, au bout de quelques années, plusieurs expérimentateurs, Ozetti surtout, ont fait voir qu'elle a besoin d'être modifiée, même dans l'étude des températures artificielles, comme celle de l'arc électrique. De ses observations, Rosetti a déduit une loi différente de rayonnement, et par son application il trouve 10 000° C. pour la température effective du soleil, — résultat qui, toutes choses considérées, nous semble plus raisonnable et mieux fondé qu'aucune des appréciations précédentes. D'après ce savant, c'est à ce chiffre que s'élève la véritable température des couches supérieures de la photosphère.

La puissance rayonnante des nuages photosphériques, assurément, peut à peine être égale à celle du noir de fumée; mais, d'un autre côté, leur rayonnement a pour supplément celui des autres couches, au-dessus et au-dessous.

Outre les données sur l'intensité de la température solaire, obtenues par le calcul, d'après l'émission mesurée de la chaleur, nous avons aussi des preuves directes d'une espèce très probante. Lorsque l'on concentre la chaleur par un verre grossissant, la température au foyer ne peut pas dépasser celle de la source de la chaleur; l'effet de la lentille consiste à diriger l'objet au foyer virtuellement vers le soleil, de sorte que si nous négligeons la perte de chaleur par transmission à travers le verre, la température au foyer devrait être la même que celle d'un point placé à une telle distance du soleil que le disque solaire semble juste aussi grand que la lentille elle-même vue de son propre foyer.

La lentille la plus puissante qu'on ait encore construite transporte ainsi virtuellement un objet qui est à son foyer jusqu'à 400 000 kilom. de la surface solaire, et dans ce foyer les substances les plus réfractaires — le platine, l'argile, le diamant lui-même — sont ou instantanément fondues ou converties en vapeur. Il ne peut y avoir de doute que, si le soleil se rapprochait de nous autant que la lune, la terre solide fondrait comme de la cire.

Nous avons parlé de la comparaison, faite par M. Langley, entre l'éclat de la surface solaire et celui du métal dans un convertisseur Bessemer. En même temps il a mesuré la chaleur au moyen d'un thermopile et a trouvé le rayonnement calorifique de la surface solaire égal à plus de 87 fois l'intensité de celui de la surface du métal fondu. On se rappelle que l'expérience ne fait que poser une limite inférieure au rayonnement solaire, de sorte qu'il est tout à fait probable que, si toutes les corrections nécessaires étaient déterminées et appliquées, le rapport serait porté de 87 à 100, et peut-être même à 150. Ericsson, en 1872, fit une comparaison un peu semblable, d'une manière différente et excessivement ingénieuse. Il fit flotter un calorimètre contenant environ 10 livres d'eau à la surface d'une grande masse de fer fondu, au moyen d'un r ques à feu. Le calorimètre était un peu élevé a surface, et l'eau qu'il contenait y était mainten tion par un mécanisme convenable. Il trouva nement du métal dépassait un peu 250 calorie et par pied carré de la surface. Ceci équivau lories par mètre carré et n'est que 1/400 de soleil. Il estima la température du métal à professeur Langley, dans son expérience, évalu ture du métal Bessemer bien plus haut : elle ét en réalité, à la température du platine fondu q dère ordinairement comme égal à 2000° C. conclusion sur le fait que le fil de platine éte de la bouche du convertisseur, ou plongé da qui en sort, est immédiatement fondu. Cepen le fer et sa vapeur attaquent le platine à peu pr manière que le mercure et sa vapeur attaquent avoir quelques doutes sur l'exactitude de so Les mêmes conclusions sur l'intensité de la te laire résultent des recherches faites par Soret e la puissance pénétrante des rayons du soleil, e paraison avec les sources artificielles de chale la proportion relative des rayons de différen d'ondes dans le rayonnement total. Un corps pérature émet une énorme proportion de vi sibles et à battements lents, tandis que, à m température s'élève, les ondes plus courtes de portionnellement de plus en plus abondantes. composition du rayonnement d'un corps, quelques connaissances de sa température. Ju ces preuves concourent à mettre la températ bien au-dessus de celle de n'importe quelle fla connue.

Et maintenant nous arrivons à des ques celles-ci : comment une telle chaleur se m combien de temps a-t-elle duré déjà? combi doit-elle encore continuer? y a-t-il quelque sig mentation, soit de diminution? — Question dans l'état actuel de la science, nous ne pouvo des réponses vagues et peu satisfaisantes.

Quant à des changements progressifs dans l la chaleur solaire, on peut dire cependant qu possédons pas de preuves depuis le comm l'histoire authentique. On ne retrouve pas ces dans la distribution des plantes et des ani les deux derniers mille ans qui ont dû s'éco cela serait arrivé s'il y avait eu dans cet espa un changement appréciable de la chaleur re En tant qu'on peut le prouver, à de légère près, la vigne et l'olivier poussent justement saient à l'époque classique, et la même chose céréales et des arbres de nos forêts. Dans la reculé, il y a eu sans doute de grands température de la terre, changem gistres géologiques, — époque ture était tropicale dans des

glaciales où nos propres zones tempérées étaient ées d'une couche de glace, comme le nord du d l'est à présent. Même pour ces changements, il encore certain qu'ils doivent être attribués à des ions dans la quantité de chaleur émise par le soleil, re elle-même ou dans son orbite. Aussi loin que observation, nous pouvons dire que la masse versée aleur solaire, tout étonnante qu'elle soit, semble tinué sans changement pendant tous les siècles de humaine.

e donc qui entretient le feu? Il est bien certain 'est pas un cas de simple combustion, comme ns dit plus haut. Nous avons démontré que si le it fait de charbon massif brûlant dans l'oxygène pourrait durer plus de 6000 ans et aurait été consque au tiers depuis le commencement de l'ère e. La source de sa chaleur ne peut consister mple refroidissement de sa masse incandescente. me qu'elle soit, sa température aurait dû baisser nière plus que perceptible dans les derniers mille tait le cas.

éories différentes ont été proposées, qui sont prot vraies toutes les deux jusqu'à un certain point. trouve la principale source de la chaleur sochoc de la matière météorique; l'autre, dans la on du soleil. Quant à la première, il est vrai de la chaleur solaire se produit de cette façon; stion est de savoir si la quantité de matière fournie est assez grande pour expliquer une portion du tout. Quant à la seconde, d'un autre y a point de doute sur la possibilité de l'hypothèse iquer la quantité de chaleur solaire fournie; mais ons pas encore de témoignage évident que le soleil ment en train de se contracter.

de la théorie météorique est simplement ceci : si n mouvement est arrêté soit soudainement, soit nent, une quantité de chaleur est engendrée qui rimer en calories par la formule $\frac{mv^2}{8338}$ dans laquelle asse du corps en kilogrammes, et v sa vitesse en seconde. Un corps pesant 8338 kilogrammes et l'un mètre par seconde développerait, si on l'arrêune calorie de chaleur — c'est-à-dire assez pour kilogramme d'eau de 0 à 1° C. S'il avançait de par seconde (à peu près la vitesse d'un boulet il produirait 250 000 fois autant de chaleur, ou élever la température d'une masse d'eau égale à à près de 30° C. S'il avançait, non de 500 mètres e, mais d'environ 700 000 (la vitesse approximaquelle un corps tomberait dans le soleil de n'ime distance planétaire), la chaleur produite serait ou près de 2 millions de fois aussi grande, et pour ramener une masse de matière plusieurs fois plus grande que lui-même à une incanvive, et bien plus qu'on ne pourrait le mplète combustion dans toutes les circonstances concevables. Selon cette théorie, sir William Thomson a calculé la quantité de chaleur qui serait produite par chacune des planètes en tombant dans le soleil de son orbite actuelle.

Les résultats sont les suivants ; la chaleur produite est exprimée par le nombre d'années et de jours pendant lesquels elles entretiendraient la dépense actuelle d'énergie du soleil.

	Années.	Jours.
Mercure	6	219
Vénus	83	326
La Terre	95	19
Mars	12	259
Jupiter	32 254	
Saturne	9 652	
Uranus	1 610	
Neptune	1 890	
Total	45 604	

C'est-à-dire que la chute de toutes les planètes sur le soleil produirait assez de chaleur pour entretenir sa production pendant près de 46 000 ans. Une quantité de matière égale à la centième partie de la masse de la terre tombant annuellement sur la surface solaire maintiendrait donc indéfiniment son rayonnement. Naturellement, cette augmentation du soleil causerait une accélération du mouvement de toutes les planètes — un raccourcissement de leurs périodes. Mais puisque la masse du soleil est 330 000 fois celle de la terre, l'addition annuelle ne serait que d'un trente-trois millionième du tout, et il faudrait des siècles pour rendre l'effet sensible. La seule question est donc de savoir si une telle quantité de matière peut être supposée arriver au soleil, tandis qu'il est impossible de le nier dogmatiquement; cela semble improbable, à tout prendre, pour des raisons astronomiques. En premier lieu, si la matière météorique est si abondante, la terre devrait en rencontrer beaucoup plus qu'elle ne le fait, assez, en réalité, pour élever sa température au-dessus de celle de l'eau bouillante. Mais, d'un autre côté, si une si grande quantité de matière tombe annuellement sur la surface solaire, il faut supposer qu'une quantité bien plus grande circule autour du soleil, entre lui et la planète Mercure. L'action par laquelle l'orbite d'un corps météorique est assez changée pour qu'il puisse entrer dans l'atmosphère solaire est très lente, de sorte qu'une proportion très faible du tout pourrait être reçue dans un temps donné. Or, s'il y avait près du soleil une quantité considérable de matière météorique, — quelque chose comme la masse de la terre, par exemple, — elle devrait produire un effet très observable sur les mouvements de la planète Mercure, effet qui n'a pas encore été découvert (1). Pour cette raison, les astronomes en général,

(1) Le Verrier a [illegible] qu'il avait découvert dans les mouvements de M[illegible] l'espèce indiquée, mais beaucoup [illegible] s ses calculs, à s'expliqu[illegible] , dont la masse réunie

tout en concédant qu'une portion et peut-être une fraction considérable de la chaleur solaire peut s'expliquer par cette hypothèse, sont disposés à chercher plus loin leur explication du principal revenu de l'énergie solaire. Ils la trouvent dans la contraction, probablement lente, du diamètre du soleil, et dans la liquéfaction et la solidification graduelle de la masse gazeuse. La même quantité totale de chaleur est produite quand un corps avance malgré une résistance qui le met en repos graduellement, comme s'il était tombé de la même distance librement, et qu'il eût été soudain arrêté. Si donc le soleil se contracte, de la chaleur est nécessairement produite par cette action, et cela en quantité énorme, puisque la force attractive à la surface solaire est plus de vingt-sept fois aussi grande que la pesanteur à la surface de la terre, et que la masse contractée est si immense.

Dans cette action de contraction, chaque particule à la surface rentre d'une quantité égale à la diminution tout entière du rayon solaire, tandis qu'une particule sous la surface se meut moins et sous une force de gravitation diminuée. Chaque particule dans la masse entière du soleil, excepté seulement celle située au centre exact du globe, contribue pour quelque chose au dégagement de la chaleur. Pour calculer la quantité exacte de chaleur développée, il serait nécessaire de connaître la loi d'augmentation de la densité du soleil de la surface vers le centre; mais M. Helmholtz, qui a le premier proposé l'hypothèse en 1853, a montré que, dans les suppositions les plus défavorables, une contraction dans le diamètre solaire d'environ 75 mètres par an, — un mille dans une bagatelle de plus de vingt et un ans, — expliquerait son émission totale de chaleur annuelle. Cette contraction est si lente qu'elle serait tout à fait imperceptible à l'observation. Il faudrait 9500 ans pour réduire le diamètre d'une seule seconde d'arc (puisqu'une seconde égale 450 milles à la distance du soleil) et rien ne serait certainement moins appréciable.

Sans doute si la contraction est plus rapide, la température moyenne du soleil doit réellement s'élever, malgré la quantité de chaleur qu'il perd. L'observation seule peut déterminer s'il en est ainsi.

Si le soleil était entièrement gazeux, nous pourrions affirmer positivement qu'il doit s'échauffer ; car c'est un fait très curieux (et à première vue paradoxal), qui a d'abord été signalé par Lane en 1870, que la température d'un corps gazeux s'élève continuellement, tandis qu'il se contracte par suite d'une perte de chaleur. En perdant de la chaleur, il se contracte; mais la chaleur engendrée par la contraction est plus que suffisante pour empêcher la température de s'abaisser. Une masse gazeuse perdant de la chaleur par le rayonnement doit donc devenir à la fois plus petite et plus chaude jusqu'à ce que sa densité devienne si grande que les lois ordinaires de la dilatation gazeuse atteignent leurs limites et que la condensation sous forme liquide commence.

serait bien moindre que celle de la terre. Telle fut la base sur laquelle il fonda sa forte croyance à l'existence de la planète intra-mercurielle Vulcain.

Le soleil semble en être arrivé à ce point, si mêm
mais été entièrement gazeux, ce qui est douteux
cas, autant que nous pouvons maintenant le recon
partie extérieure, c'est-à-dire la photosphère, se
une enveloppe de matière nuageuse, précipitée d
qui composent la masse principale ; et la contra
gressive, si elle a réellement lieu, doit avoir po
l'épaississement continuel de cette enveloppe et l'
tion de la portion nuageuse de la masse solaire.

Ce passage de l'état gazeux à la forme liquide
être accompagné du dégagement d'une énorme q
chaleur suffisante pour diminuer matériellement l
de contraction nécessaire pour maintenir le rayonn
laire.

Sans doute, si cette théorie de la source de la c
laire est correcte, il s'ensuit qu'avec le temps, elle
ver à sa fin ; en regardant en arrière, nous v
doit aussi y avoir eu un commencement. Il y eut
où il n'y avait pas, comme maintenant, de chaleur
le temps viendra où elle cessera.

Nous n'en savons pas assez sur la quantité de m
lide et liquide qui est à présent dans le soleil, ou
ture de cette matière, pour calculer avec grande
la durée future du soleil, quoiqu'il soit possible
l'estimation approchée. Le problème est un peu
même sur l'hypothèse la plus simple d'une contra
ment gazeuse, parce que, comme le soleil se co
force de gravitation augmente, et le degré de c
nécessaire pour engendrer une quantité donnée
devient de plus en plus faible; mais un habile m
cien répond facilement à cette difficulté. D'après
si le soleil continue son rayonnement actuel, il se
la moitié de son diamètre actuel dans environ 500
nées au plus tard. Comme il devra, une fois réd
dimension, avoir huit fois sa densité actuelle,
peine alors continuer d'être surtout gazeux et s
ture devra avoir commencé à décroître. La con
Newcomb est donc qu'il n'est guère probable qu
puisse continuer à donner assez de chaleur pour
la vie sur la terre (une vie telle que nous la conn
moins), pendant 10 000 000 d'années à partir d
actuel.

Il est possible de calculer le passé de l'histo
d'après cette hypothèse d'une manière un peu p
que l'avenir. La vitesse de contraction actuelle éta
ainsi que la loi de variation, le problème de calcu
mensions du soleil à une époque passée quelconq
purement mathématique, en supposant que so
ment calorifique soit resté immuable. En vérité,
même nécessaire de savoir quelque chose de
quantité de rayonnement actuel et la masse du s
calculer combien de temps le feu solaire a pu être
avec son intensité actuelle par le procédé de co
Aucune conclusion de la géométrie n'
la contraction du soleil d'un diamèt
plus grand que celui de l'orbite

actuelles, si une telle contraction a réellement a fourni environ 18 000 000 de fois autant de que le soleil en donne maintenant par an ; et aussi leil n'a pas pu émettre de la chaleur avec la vitesse pendant plus que cet espace de temps, si sa chaleur ient été produite de cette façon. Si l'on pouvait que le soleil a brillé comme maintenant pendant un is long que celui-là, la théorie serait réfutée ; mais hèse est vraie, comme elle l'est probablement en ious nous voyons inexorablement enfermés dans la a que la vie totale du système solaire, depuis sa jusqu'à sa mort, est comprise dans une trentaine ns d'années. Aucune hypothèse raisonnable de matière météorique basée sur ce que nous pouvons nt observer ou sur le développement de la chaleur faction, solidification et combinaison chimique de lissociées, ne pourrait l'élever à 60 millions.

ne temps il est bien impossible d'affirmer qu'il n'y a de catastrophe dans le passé, — pas de collision que astre errant, doué, ainsi que Croll l'a supposé, uelqu'un de ceux que nous connaissons maintenant iel, d'une vitesse bien supérieure à celle qu'on peut par une chute même de l'infini, produisant un choc ait en quelques heures, ou même en quelques moindre l'énergie épuisée des siècles. Il n'est pas non fait sûr de supposer qu'il ne puisse pas y avoir dont nous n'avons encore aucune conception, l'énergie apparemment perdue dans l'espace rendue et les soleils brûlés et les systèmes rétablis ; ou, s'ils ne sont pas rétablis eux-mêmes, les germes et la matière de nouveaux soleils pour l'ancien.

at le cours et toute la tendance de la nature, ainsi ique maintenant la science, se dirige en arrière ommencement et en avant vers une fin. L'ordre de tuel semble être borné, et dans le passé et dans par des catastrophes terminales, qui sont voilées nuages jusqu'à présent impénétrables.

A. YOUNG.

PSYCHOLOGIE

origine de la musique chez l'homme et les animaux.

des précédents numéros de cette Revue (1), M. Héri-roposé une explication des origines de la musique. té, M. Herbert Spencer, le publiciste anglais bien ait émis, il y a déjà plusieurs années, des consi-s analogues (2).

M. Héricourt n'avait pas eu connaissance de l'hypothèse émise par M. Herbert Spencer (1), et il est évident que, s'il est arrivé aux mêmes conclusions que l'auteur anglais, ç'a été tout à fait isolément. D'autre part, il a traité la question à un point de vue différent, c'est-à-dire comme musicien (2), tandis que M. Spencer l'a traitée en philosophe. Il y a donc intérêt à confronter les deux opinions. Peut-être pourrons-nous nous permettre de les soumettre l'une et l'autre à certaines critiques sommaires.

Au fond, l'hypothèse fondamentale émise par M. Spencer et reprise par M. Héricourt est la même ; c'est que dans le langage ordinaire il y a deux éléments distincts — le parlé et l'intonation. — « Le son, dit M. Héricourt, est l'expression du sentiment, comme le mot est celle de l'idée, et la musique est le langage de la sensibilité, comme le discours écrit est celui de l'intelligence. » De son côté, M. Spencer avait dit : « Tout discours est fait de deux éléments : les mots et le ton sur lequel on les dit ; les signes des idées, et les signes des sentiments. D'un côté, telles articulations expriment la pensée ; de l'autre, telles notes de la voix expriment le plus ou moins de peine ou de plaisir que nous fait la pensée. »

C'est là le point culminant de la théorie de M. Spencer. A mesure que la civilisation s'est développée, l'intonation des mots s'est de plus en plus dégagée des mots eux-mêmes, et a fini par constituer un langage spécial, qui est la musique.

Au contraire, M. Héricourt a suivi une marche inverse, qui a été pour aboutir au même résultat. Il a montré que dans la musique il y a les éléments de l'intonation des mots, tandis que M. Spencer a montré que dans l'intonation des mots se trouvent les éléments de la musique.

Cette analogie entre l'intonation des mots et la musique est intéressante. Mais il est probable que M. Spencer n'est pas le premier qui l'ait aperçue. Elle est assurément assez simple pour que plus d'un penseur — parmi les anciens ou parmi les modernes — ait, sans la formuler nettement, dé-

---

ique du 5 août 18 ... Bur-

deau dans les *Essais de morale, de science et d'esthétique*, Paris, 1877, t. Ier : *Origine et fonction de la musique*, XII, p. 379-414.

(1) Les opinions de M. Spencer ne sont citées ni dans l'ouvrage classique d'Helmholtz sur la musique, ni dans le livre de M. Laugel, ni dans le livre, plus récent encore, de M. Blaserna.

(2) Je citerai entre autres ce passage intéressant, quoique contestable, de M. Héricourt (p. 174) :

« C'est ainsi qu'on trouvera que dans les interrogations, les appels, c'est la tierce majeure qui est généralement employée ; cet intervalle musical a un caractère appellatif marqué, qui va devenir encore plus pressant dans l'intervalle de quarte, émis de bas en haut ; cette même quarte, au contraire, émise de haut en bas, dit l'affirmation, la décision, l'ordre. Les quintes mineure et majeure expriment depuis la prière jusqu'au désir violent et à la menace. La sixte est l'intervalle de la passion ; c'est le symbole d'une sentimentalité très accentuée, et nous la rencontrons fatalement dans toutes les situations où l'amour se déclare ; un tel aveu bien dit ne va pas sans le secours de la sixte ; un demi-ton plus haut, c'est déjà quelque chose de pénible qui va se résoudre en une véritable expression de douleur dans le cri de la septième, qui est en effet le symbole de l'excès pathétique. » Il n'y a rien de semblable dans l'étude faite par M. Spencer.

couvert une telle relation : car elle se présentait, pour ainsi dire, d'elle-même à l'esprit.

Toutefois on ne saurait prétendre que la musique est le développement d'un des éléments du langage parlé, car alors comment expliquer que les animaux soient réellement sensibles à la musique? Ils sont dépourvus de langage, et cependant la musique développe en eux certains sentiments très profonds.

Pour n'en citer que quelques exemples, les araignées se plaisent aux sons musicaux, aux notes du violon, et même à celles du piano. Les serpents peuvent être charmés par les accords d'une flûte. Les chevaux, les éléphants, sont sensibles aux fanfares guerrières. Tous ces faits sont incontestés, et ils paraissent démontrer que la musique éveille des sentiments variés et puissants chez des êtres privés de langage.

Enfin il y a des animaux musiciens ; il y a des oiseaux chanteurs dont le type le plus accompli est le rossignol; et il n'est pas douteux que le chant d'une cigale ne provoque chez les individus de la même espèce des sentiments agréables. Cependant, ces animaux, sensibles à la musique, ou musiciens eux-mêmes, n'ont pas la faculté du langage. L'origine de la musique ne doit donc pas être cherchée dans le langage. Tout au plus pourrait-on admettre qu'un des éléments du langage est l'élément musical, lequel a grandi et s'est développé, alors que le langage des idées et l'expression des mots n'a pas pu prendre le même essor, par suite d'une certaine infériorité intellectuelle qui, pour une cause ou pour une autre, a persisté.

Pour nous résumer, nous dirions qu'il y a de la musique dans le langage, mais non que la musique vient du langage. Ce serait mal comprendre, je crois, l'opinion de M. Spencer et de M. Héricourt que de chercher dans le langage humain l'origine de la musique.

On peut maintenant se demander pourquoi telle ou telle intonation exprime la colère plutôt que l'amour, ou la menace plutôt que la frayeur? Il est vraisemblable qu'il s'agit là d'une *expression des émotions*. Un animal en colère exprime la colère par ses attitudes et ses gestes, mais aussi par sa voix. De sorte que les sons qu'il émet quand il est en colère sont, par un animal de même espèce, considérés comme exprimant la colère, au même titre que ses gestes et ses attitudes.

Par conséquent, certains sons musicaux, qui se rapprocheront plus ou moins du cri de l'animal en colère, éveilleront en lui des sentiments analogues à ceux qu'il éprouverait en entendant gronder de colère un autre animal de son espèce. Il se trouve ainsi que les sons exprimant la colère, ou la frayeur, ou la douleur, sont à peu près identiques pour la colère, la douleur ou la frayeur chez les différents animaux.

Quelle est la cause de cette identité? Provient-elle de la communauté d'une même origine? ou bien de ce que tel ensemble de vibrations va, par sa nature même, provoquer dans le bulbe ou le cerveau d'un animal telle sensation particulière de colère ou de douleur? De fait, les de thèses n'en font qu'une. Les animaux sont tous c d'après un même type, de sorte qu'une vibration, un ensemble de vibrations d'une nature déterminé nécessairement chez la plupart des êtres vivants tions analogues. Cette analogie dans les sensations de l'analogie dans la structure du système nerveux qui est elle-même la conséquence de l'origine com

Que les premières traces de la musique soient intonations diverses qui expriment au dehors les intérieures d'un animal, nous le reconnaissons v Mais ce que nous ne pouvons guère admettre, c'est la série animale le développement de la sensibil l'intelligence, d'une part, et, d'autre part, le dével de l'instinct musical suivent la même courbe progr

M. Spencer admet que « la musique est la créat époque civilisée ». Mais alors comment se rendre c la perfection dans le chant qu'atteignent certain chanteurs? Les insectes, les poissons même, éme sons musicaux; et cependant ils ne sont pas encore une civilisation supérieure.

Le fait qu'il y a des animaux bons musiciens importance extrême pour nous faire connaître le d ment de la fonction musicale.

Supposons en effet qu'il y ait dans des régions phale des centres nerveux tels que certaines vibr nores les émeuvent d'une manière particulière. sons musicaux vont alors provoquer des sentime ciaux (colère, haine, amour, menace, douleur, fray sentiments provoqués par des sons musicaux résult conformation du système nerveux. Nous pouvons mettre que, par suite d'une évolution progressive, le récepteurs sensibles deviendront de plus en plus de plus en plus délicats. Alors le sens de la musiqu dra ainsi de plus en plus parfait. Mais il n'est pas n que l'intelligence suive une marche parallèle. A que cette sensibilité aux vibrations sonores harn grandira, les autres phénomènes intellectuels, jugement, attention, etc., pourront rester et reste tionnaires.

C'est ce qui a lieu en effet.

Nous pouvons juger de la sensibilité à la musiq ou telle espèce animale par les facultés musicales vidus de même espèce. Si le rossignol femelle sensible aux mélodies du rossignol mâle, celui-ci n rait pas. Ses mélodies, qui nous paraissent harm paraissent aussi harmonieuses à sa compagne. Ce par conséquent, douée d'un sentiment musical très d et cependant je ne sache pas que le rossignol ai sensibilité ou de civilisation que les autres oiseau remarquable que par son chant, et, à tous autres é peut le confondre dans les groupes les moins in des oiseaux.

Certes, il y a un abîme entre l'ouverture de Guill et le chant du rossignol. Mais dans l'un et l' s'agit de musique, et la mélodie du ros

, un sens esthétique moins parfait que celui d'un n d'un *wagnériste,* et cependant une certaine sen-sicale qui est déjà assez développée.

t probablement du sentiment musical comme de onctions, qui, sans qu'on puisse facilement en expli-ise, vont se développant isolément chez tel ou tel imal, alors que les autres fonctions demeurent es.

i il semble évident que la fonction de sensibilité ent de la musique) et la fonction de motricité le sons musicaux) suivent dans la série animale onnement parallèle. Par conséquent, il serait très de connaître la loi du développement progressif vocal dans la série des êtres. Cela nous condui-tre à la loi de développement du sentiment mu-

inéral, la fonction vocale est intimement liée à la exuelle. Darwin a admirablement montré com-cette sélection sexuelle, la parure, le coloris et le les mâles peuvent prendre les aspects les plus mment les mâles finissent par acquérir les formes ieuses et les couleurs les plus éclatantes. Il en me pour la voix. La sélection sexuelle finit par ne vocal admirable; et en même temps elle e une sensibilité musicale appropriée.

e que dans la série animale la sensibilité resque une sensibilité sexuelle, car elle est tamment liée à la fonction de reproduction. qui tantôt appelle sa compagne, tantôt chante ictoire, tantôt lutte avec ses concurrents pour le prix du chant, en présence de la femelle qui ui juge.

rais pas en conclure que pour l'homme le déve-du sentiment musical est dû à la même cause. Je nent quelques exemples qui doivent donner à x partisans exclusifs de la théorie de M. Herbert

isemblable qu'à mesure que le système nerveux de l'homme s'est développé, les autres parties non intellectuelles, du système nerveux ont suivi rogression; de sorte que le sentiment musical s'est chez l'homme en même temps que l'intelligence, n restant bien distinct de l'intelligence propre-

pas tout encore : car il faut tenir compte — et on ne t-être jamais assez — de l'influence sur le senti-ical de l'éducation et de l'association des idées. me un jeune homme de vingt ans aussi instruit le bien le supposer, mais qui n'a jamais entendu ote de musique, et qu'on lui fasse entendre le le *Freyschütz,* ou une symphonie de Beethoven, pas ému. A mesure que nous connaissons mieux tant soit peu compliqué, nous devenons plus rendre, et la première audition ne nous laisse timent, une notion confuse, où il y a le plaisir. Pour le développement

timent musical esthétique l'éducation musicale est toute-puissante. De même qu'il faut une longue éducation pour exécuter avec grâce un mouvement compliqué, de même il faut aussi une longue éducation pour avoir le sentiment de la grande musique.

C'est donc une formule trop absolue et par conséquent inexacte que de dire : la musique est le langage du senti-ment. Certes, le développement de la sensibilité n'est autre que le développement de l'intelligence; mais le sens mu-sical ne progresse pas simultanément (1). Le fait d'être ému par la musique est une propriété particulière du système nerveux, propriété qui se développe par le fait de l'éduca-tion, de l'hérédité; mais le progrès du sens musical n'est pas lié d'une manière indissoluble à la civilisation ou à l'intelligence.

Je dirais même que c'est une sensibilité si spéciale qu'on ne peut la rattacher aux autres passions humaines. C'est un plaisir sensuel *sui generis,* et qui peut être éprouvé par des hommes parfaitement égoïstes.

Quant à en faire une algèbre, comme l'a proposé M. de Wolzogen, c'est une tentative chimérique. Autant vaudrait résoudre par le calcul intégral le problème de l'amour maternel.

ANTHROPOLOGIE

L'ethnologie de la Corée.

Le nom de Corée, que l'on donne aujourd'hui à toute la pé-ninsule située entre la mer Jaune et la mer du Japon, était autrefois spécial à l'État nord de *Korié,* en chinois *Kaoli,* en japonais, *Korai.* Lors de la réunion des États de Korié, Petsi, San Kan, Kudara, en un seul royaume, à la fin du XIV[e] siècle, le nom de la principauté la plus importante fut étendu par les écrivains japonais à toute la contrée. Le royaume, alors sous la suzeraineté de la Chine, prit officiel-lement le titre chinois de *Chaosien* (Tsiosen) ou « pureté du matin », en raison de sa situation géographique entre le con-tinent et le Japon, « le pays du soleil levant ». Les habitants ne paraissent pas avoir eu de dénomination distincte. Les historiens japonais les désignent sous le nom de *Kmaso* « chasseurs d'ours » et en parlent avec mépris. C'est à eux cependant que les indigènes de l'Archipel doivent l'écriture phonétique, le culte de Bouddha, l'usage de la porcelaine et plusieurs autres inventions. Des relations politiques ont certainement existé entre les deux pays avant le III[e] siècle de notre ère, lorsqu'une grande partie de la péninsule fut conquise par la reine régente Zingu. Depuis cette époque, la Corée a subi successivement l'influence de la Chine et celle du Japon. Elle doit son indépendance actuelle à la ri-valité de ses puissants voisins.

s en civilisation, comme les Anglais par ment doués pour la musique.

La race coréenne est habituellement considérée comme une branche du tronc mongol. Toutefois elle semble provenir réellement de la fusion de l'élément mongol avec l'élément caucasique, avec prédominance de ce dernier, les *Sien pi* et les *San han* des auteurs chinois. Les San han (ou trois khans) habitaient le centre du pays et appartenaient à la race mongole. Les Sien pi, nombreux dans le sud, sont peut-être les Kmaso des historiens japonais; ils représentent le type blond dont l'existence est indéniable. Ces Kmaso firent de fréquentes incursions à Kiusi et à Hondo et s'établirent sur différents points de la côte. Il est même probable qu'ils allèrent jusqu'à l'archipel de Liu-Kiu (Lu Chu); et ainsi s'expliquerait la présence de l'élément blond au Japon et surtout dans le groupe de Liu-Kiu.

La race caucasique paraît avoir précédé les tribus mongoles dans la péninsule. Mais peu à peu elle fut débordée et absorbée par l'élément jaune, à la suite des émigrations constantes venues des provinces chinoises de Petchili et de Shantung, vers le IVe et le Ve siècle de notre ère. A chaque changement de dynastie, après chaque révolution le parti vaincu se réfugiait en Corée. L'élément mongol se fortifiait ainsi continuellement, tandis que le torrent des migrations caucasiques s'était tari dans les temps préhistoriques.

Il n'y a donc pas à s'étonner si le type dominant est aujourd'hui nettement mongol. Sur les 9 ou 10 millions d'habitants de la péninsule, les cinq sixièmes ont les traits forts et aplatis, les pommettes saillantes, les yeux noirs légèrement bridés, le nez petit, les lèvres épaisses, les cheveux noirs et plats, la barbe rare, le teint jaune ou cuivré. Le reste, qui représente l'élément indo-européen, se distingue par la forme ronde ou ovale de la tête, le nez large, le teint clair, la peau fine, les cheveux châtains ou bruns, les yeux bleus et la barbe forte. Entre ces deux extrêmes se place une série de types intermédiaires qui donnent l'explication de tous ces récits contradictoires que nous ont faits les missionnaires et les voyageurs, qui parlaient d'après leurs observations personnelles, mais sans connaître les éléments constitutifs et les relations ethniques des indigènes.

Cependant tous sont unanimes à dire que les Coréens sont plus grands et plus robustes que les Chinois et les Japonais, qu'ils égalent d'ailleurs en intelligence et en qualités morales. Le peuple coréen est simple, honnête, paisible, franc, laborieux et hospitalier; néanmoins il est enclin à traiter les étrangers avec méfiance et à les considérer comme des ennemis. Ce sentiment ressort en toute évidence du récit du capitaine Basile Hall, qui visita les îles de la côte ouest, et de l'attitude d'une partie de la population, lorsqu'il s'est agi d'ouvrir certains ports du pays au commerce européen.

La polygamie est permise chez les Coréens, mais elle est peu pratiquée; c'est là un trait caractéristique de la secte bouddhiste à laquelle ils appartiennent. Les femmes sont l'objet d'une certaine considération : on leur permet de se promener le soir dans les rues.

En revanche, les dieux sont traités avec le plus profond mépris, la plus grande indifférence; dans nombre de villes il n'y a pas de temples, pas même d'aute ques. Les statues des dieux et des saints sont 1 des morceaux de bois fichés en terre comme le long des chemins; elles sont inférieures c vres d'art aux idoles des Polynésiens. Un de ces (il à tomber ou à se pourrir, il sert aussitôt de les enfants, qui s'amusent à le détruire au milie et des encouragements des spectateurs. Le sen gieux qui atteint son point culminant sur le Thibet semble s'affaiblir en descendant vers les l'Atlantique et du Pacifique.

Autrefois maîtres des Japonais en bien des réens d'aujourd'hui limitent leur industrie au teinture du lin et du coton, et à la préparation qu'ils fabriquent avec la pulpe du *Brussonetia* Les soies et le thé viennent de la Chine et du Jap portations de ces deux pays se bornent du reste soie grège, aux pelleteries, au papier et au tabac.

A part l'influence chinoise, de date relativem la langue du pays ne fournit que peu d'indicatio gine mélangée des Coréens. Ici, comme partout langues primitives ont refusé de se mélanger, l'i casique a disparu, le mongol seul est resté; persion a eu lieu à une époque si éloignée qu'o plus que des traces lointaines de l'unité de langa Coréens et les peuples mongols, comme le M Mongol et le Japonais. La langue coréenne est po et agglutinante; elle possède un riche systèm et n'a pas moins de 14 voyelles, avec plusieurs aspirées. Comme structure et vocabulaire, elle p procher beaucoup du japonais, auquel W.-G. As parée.

L'écriture est purement phonétique : elle co alphabet syllabique d'une grande antiquité, mai gine est inconnue. C'est probablement un rejeto phabet, commun autrefois à l'Asie orientale et à dont on retrouve encore des débris chez les Mosso du sud-ouest de la Chine, chez les Tagalas et de l'archipel des Philippines, les Korinchi, Rejan pungs de Sumatra, et chez les Dravidiens du su Toutefois, en Corée, les lettrés se servent du systè phique des Chinois, et laissent aux femmes et l'usage de l'écriture nationale.

Dallet a donné l'alphabet coréen dans le prem de son *Histoire de l'Église de Corée,* seul docume possédions jusqu'en ces derniers temps sur la littérature de la Corée. L'an dernier cependant, à Tokio un grand dictionnaire coréen-français et maire coréenne en français. Ross a publié à Shanghaï, en 1879, un choix de lectures coréen *Korean reader.*

REVUE DE THÉRAPEUTIQUE

maïalis. — Caféine dans les maladies du cœur. — Caféine pour hypodermiques. — Traitement de la tuberculose des os et des arti- — *Cactus grandiflora* dans le rhumatisme articulaire subaigu et — Le cotonnier herbacé. — Traitement de la méningite des en- Caféine dans les affections du cœur. — Solutions de caféine. — de l'hydrophobie par l'aconit. — Traitement de la fièvre typhoïde phénique, par la méthode de Brandt et le lavement phéniqué, par seigle, par l'acide salicylique, chez les enfants. — Traitement de fion pulmonaire. — De l'emploi du savon vert. — Traitement du par l'acide salicylique. — Traitement de l'ulcère simple par la lait. — Expériences comparatives de l'action de l'atropine, de la de l'homatropine. — Traitement du diabète sucré par le bro- otassium. — Emploi de l'eau oxygénée en chirurgie. — De l'anes- le protoxyde d'azote. — La pola. — Empoisonnement par . — Traitement de l'ozène fétide simple. — Traitement abortif lie. — La faradisation générale. — Traitement de la variole par on éthérée et opiacée.

psans russes guérissaient l'hydropisie depuis un mémorial à l'aide du muguet. Troitzky et Bojojaw- *ratsch,* 1880) ont voulu contrôler cette légende en ant l'infusion de fleurs à la dose de 0gr,50 environ; également des essais qui amenèrent ces auteurs à que l'infusion de *Convallaria maïalis* avait une alogue à celle de la digitale.

sseur G. Sée a repris la question et l'a traitée avec talent, au point de vue physiologique et patho- *démie de médecine et Bulletin général de thé-* juillet 1882, p. 49). Les *préparations employées* sion et les extraits; l'infusion de fleurs est ime à la dose de 5 à 6 grammes de fleurs; les uilles sont trois fois moins actifs que les extraits parties de la plante; les extraits de fleurs, qui action très vive sur les animaux, exercent sur des effets moins intenses.

int de vue pharmacologique, et d'après Langle- st à un glucoside et à un alcaloïde que paraît due u muguet. Valz, en 1830, isola deux glucosides, la *marine* et la *convallarine*.

5, Stanislas Martin obtenait un alcaloïde, la *maïa-* acide, l'*acide maïalique,* une huile essentielle, une colorante jaune et de la cire. Sous l'influence des ndus, la *convallamarine* se dédouble en sucre et en *marétine,* la convallamarine en sucre et convalla-

ret rapporte les expériences de Marmé (*Nachrichten . Gesellschaft der Wissenschaften,* Gœttingen, 1867, ur la convallamarine, un nouveau poison du cœur. t qu'un effet purgatif avec la convallarine, à la dose grains; mais il démontra que la convallamarine agit ur le cœur, et à très petite dose injectée dans le 007 à 0,010 milligrammes pour des chiens de 7 à ammes; 0,003 à 0,006 milligrammes pour les chats ilogrammes; 0,002 à 0,003 milligrammes pour les 1 kilogramme à 1kg,2.

ses toxiques seraient de 0,015 à 0,030 milligrammes hiens, de 0,005 à 0,008 milligrammes chez les la- a dans la veine crurale. La mort survient peu dministration de ces doses; elle est produite par l'arrêt du cœur et presque toujours accompagnée de convulsions peu intenses; la convallamarine est donc un poison du cœur et son action se rapproche qualitativement et quantitativement de celle de la digitaline, de l'elléboréine, des principes de l'*upas antiar,* etc.

La *convallamarine* incristallisable, d'une saveur amère, est très soluble dans l'eau, dans l'alcool ordinaire et dans l'alcool méthylique, insoluble dans l'alcool amylique, dans le chloroforme et dans l'éther; elle dévie à gauche le plan de polarisation (Tanret), réduit la liqueur de Fehling après ébullition avec les acides étendus.

Pour obtenir la convallamarine, on opère de la manière suivante : On fait la teinture alcoolique avec toute la plante, on précipite avec du sous-acétate de plomb, on filtre; l'excès de plomb est éliminé par l'acide sulfurique étendu; on distille; on chasse l'alcool; la liqueur est traitée par du tannin en maintenant la liqueur neutre par addition de carbonate de soude; le tannate de convallamarine se précipite, est lavé dissous dans alcool à 60°, décoloré au charbon, décomposé par l'oxyde de zinc, filtré et évaporé à siccité; on obtient la convallamarine blanche; on peut la redissoudre dans alcool à 90°, filtrer et évaporer; 1 kilogramme de plante fraîche donne 2 grammes de *convallamarine* (Tanret). Hardy l'a obtenue à l'état amorphe à l'aide des extraits et, en suivant le procédé de Draggendorf, en traitant l'extrait aqueux acidulé par l'alcool, par le chloroforme ou l'alcool amylique.

L'auteur a remarqué l'altération du principe actif des extraits. Dans une analyse, moitié du principe actif s'était décomposé et ne se retrouvait plus dans l'extrait. Le même chimiste n'a pu retrouver l'alcaloïde *maïaline* signalé par Stanislas Martin. (*Union pharmaceutique,* 1865.)

G. Sée a fait des expériences sur les animaux : une goutte d'extrait de muguet mise en contact avec le cœur de la grenouille empêche les battements en une à deux minutes; l'arrêt a lieu en systole; 4 grammes d'extrait injectés dans les veines d'un chien déterminent en dix minutes environ la mort par arrêt du cœur. D'ailleurs, les troubles produits peuvent être divisés en trois périodes. Dans la *première,* G. Sée note le ralentissement du cœur, l'accroissement de pression, l'augmentation d'amplitude et de fréquence des mouvements respiratoires. Dans la *deuxième* surviennent une irrégularité du rythme, des intermittences, de l'amplitude et un ralentissement de la respiration; on voit encore se produire des vomissements.

Dans la *troisième* période, la pression sanguine augmente, le pouls est très rapide et faible; puis la pression baisse, la respiration se ralentit, le cœur s'arrête, la mort arrive avec persistance de la contractilité musculaire.

L'excito-motricité des nerfs et le pouvoir réflexe des centres nerveux restent normaux; il y a tout au plus un affaiblissement de l'excitabilité des nerfs vagues. L'auteur rapporte dix-huit observations de maladies du cœur. Les effets physiologiques et thérapeutiques y sont notés avec grand soin. Les malades supportent bien le médicament lorsqu'il est mêlé au sirop d'écorces d'oranges ou au curaçao; il stimule l'appétit, fait cesser l'irrégularité, l'*arythmie* des battements du

cœur ; toutefois il n'en est pas toujours ainsi ; bien qu'il survienne une amélioration, l'arythmie peut persister ; les palpitations cèdent avec la même sûreté ; l'action est moins certaine sur l'accélération du cœur ; il fait cesser les battements artériels, augmente la pression intra-vasculaire ; c'est donc un tonique des vaisseaux et du cœur. La combinaison du convallaria avec l'iode constitue une des médications les plus sûres dans le traitement des maladies organiques du cœur avec dyspnée et hydropisie. L'effet diurétique est des plus utiles et des plus constants ; après la cessation du médicament, il persiste pendant trois à six jours ; les urines, tout en étant augmentées, présentent leur composition normale ; le léger trouble produit par l'acide nitrique est dû à la résine du maïalis : l'éther le fait disparaître. Dans un cas de néphrite aiguë, les urines sont devenues plus sanglantes ; sans nuire aux malades atteints de néphrite chronique, il n'a pas d'avantages assez marqués pour l'employer. La convallaria ne trouble en rien les fonctions du système nerveux.

Voici d'ailleurs les principales conclusions du professeur Sée : sous forme d'extrait aqueux, le muguet ralentit les battements cardiaques souvent avec rétablissement du rythme normal, augmente l'énergie du cœur ainsi que la pression artérielle, régularise les battements artériels et favorise la respiration.

L'effet le plus constant, le plus utile, c'est l'action diurétique. Il est indiqué dans les cas de palpitations paralytiques ; dans les arythmies simples avec ou sans hypertrophie, avec ou sans lésions d'orifices ; dans le rétrécissement mitral surtout avec défaut de compensation ; dans l'insuffisance mitrale avec stases sanguines ; dans la maladie de Corrigan, pour faire disparaître les battements artériels ; dans les dilatations du cœur avec ou sans hypertrophie, avec ou sans dégénérescence graisseuse ; d'une manière générale, dans toutes les affections cardiaques dès qu'elles ont produit l'infiltration des membres ; toutefois l'action est atténuée dans les lésions avec dyspnée.

Les contre-indications sont nulles : il ne présente pas d'effet cumulatif ; d'après l'auteur, le maïalis est supérieur à la digitale. Il est inférieur à la morphine pour combattre les dyspnées cardiaques, et surtout à l'iode ; mais la morphine supprime les urines et l'iode possède une supériorité respiratoire. Enfin, dans les cas de maladie du cœur avec hydropisie, le maïalis surpasserait toutes les autres médications.

M. G. Sée a employé l'extrait aqueux de la plante totale à la dose de 1 gramme à 1 gramme et demi par jour.

M. Moutard-Martin (*Société thérapeutique*, 12 juillet) a expérimenté le muguet : les premiers essais furent très heureux ; mais il a échoué chez quatre malades de son service.

M. Constantin Paul, au mois d'avril dernier, fit quelques essais avec l'infusion de fleurs à la dose de 0gr,50, et alla même jusqu'à 4 à 5 grammes sans obtenir de résultats. Toutefois l'alcoolature à la dose de 2 à 5 grammes produisit un soulagement chez quelques malades atteints d'affections cardiaques.

M. Dujardin-Beaumetz (*Société thérapeutique*, 26 juillet) a essayé l'extrait de muguet chez des cardiaques : le médicament est bien toléré ; tantôt il a observé de la diurèse, rien obtenu ; les indications en sont encore vagu a noté la couleur brunâtre des urines. Les meill tats, dit-il, ont été obtenus à l'aide de l'extrait aqu au moyen des fleurs et des tiges, additionnées d racines et de feuilles ; cet extrait, privé du princi purgatif, est noir, brillant, très amer, soluble d dans l'alcool, d'odeur agréable.

M. Humbert-Mollière donne les résultats qu' plusieurs médecins des hôpitaux de Paris et employant du muguet. Moutard-Martin, chez diaques, n'a vu survenir aucune amélioration da dans le quatrième, il a observé une diurèse abon n'a pu obtenir lorsqu'il a administré une second trait de muguet.

M. Constantin Paul croit que le médicament ou pas d'action sur la diurèse, mais qu'il fait c thmie et peut rendre au myocarde sa tonicité. A bert et Icard et l'auteur de l'article lui-même ainsi dire, obtenu aucun effet de l'emploi des i feuilles de muguet à la dose de 1gr,50 pour 7 d'eau. Le professeur Soulier, sur cinq malades a administré le muguet, n'a obtenu que dans un s légère amélioration du malade (effet diurétique augmentation de la tension vasculaire). Humb conclut en disant qu'il croit que de nouvelles sont nécessaires, car le muguet, quoique très i digitale, peut rendre néanmoins des services digitale ne peut être employée. (*Lyon médic* tembre 1882.)

Le professeur König de Göttingen (*Volkmann's Klin. Vort.*, n° 214) rappelle les progrès récents d tement de la tuberculose des os et des articulatio sur deux formes de tuberculose osseuse, qui peuve l'une à l'autre, ou être réunies par des intermédi l'une, l'os présente des orifices conduisant à une la membrane de revêtement est couverte de gr dans l'autre, existent des portions jaunâtres de t tuberculosé ; c'est une sorte de séquestre tuberc vant arriver à la première variété. Cette tubercul des propriétés infectieuses, elle tend à se propag tiguïté de tissus et à se généraliser ; l'interventio cale sera donc le seul traitement rationnel.

D'après l'auteur, le progrès accompli dans cette en grande partie au *Listerisme* et à la méthode un premier pas dans le progrès fut la suppressio gers de l'infection après l'ouverture de l'abcès froi ensuite aller à la recherche de son origine pri remonte à l'os adjacent, enlever la portion de l'os qu'elle est accessible : les procédés antiseptiques même son enlèvement dans les cas où il est d'ouvrir une articulation ; le chirurgien peut l'étendue de la lésion et extirper à son Ce traitement permettra de conserv d'articulations, qui auraient été

; toutefois, l'ancienne méthode trouvera toujours ion dans les cas où l'affection sera étendue, istant chez les personnes âgées.

cès froid, alors même que le foyer d'origine existe ıu trois vertèbres, on peut convertir la cavité supan canal fistuleux, qui parfois s'oblitère complè-sque le dépôt tuberculeux primitif est superficiel, s un cas où la lésion première siégeait à l'épine te, l'opérateur ouvre l'abcès ; sa paroi est enlevée ent à l'aide de l'éponge phéniquée et du ra-le doigt; dans les points où elle adhère inti-c une curette tranchante, il introduit une sonde jet fistuleux conduisant à l'os, incise les parties ve le dépôt tuberculeux et le séquestre à l'aide e, la gouge et le maillet, lave les surfaces avec n antiseptique, place un drain et recouvre le nsement listérien.

également saupoudrer la partie profonde d'iodo-t la fermeture de la plaie externe, dont les lèvres ement recouvertes de poudre : l'écoulement du le, et le pansement peut rester appliqué pendant urs.

as où la lésion siègerait près de l'articulation érale, M. König n'hésiterait pas à l'ouvrir ; cela sans causer de désordres permanents. Dans les lisation tuberculeuse est périarticulaire, il faut bonne heure afin de prévenir l'extension syno-r

eur König va plus loin : il pense que dans les cas osseuse de ce genre, alors même qu'il n'y aurait ration, le chirurgien peut essayer de découvrir a d'intervenir le plus tôt possible.

cas où l'articulation commençait à être altérée, u sauver la jointure avant que la lésion ne se fut s chirurgien préconise l'action combinée de la ne antiseptique rigoureuse avec l'emploi de l'iodo-ent ainsi, dit-il, pratiquer des opérations graves, les personnes âgées, avec de grandes chances

r L. Byrd (*Philadelphia medical Times*, 26 août, nployé avec succès le *Cactus grandiflora* dans les cardiaques issues du rhumatisme : les douleurs nuées.

par ce même médicament le rhumatisme mus-aigu et chronique ; ses espérances ont été réali-fois son expérience n'est pas encore assez grande du Cactus dans le rhumatisme articulaire aigu ; ommande d'administrer d'abord un purgatif.

Byrd, ce médicament paraît, dans le rhumatisme aigu, prévenir les complications cardiaques et s accidents inflammatoires.

eur de Baltimore donne l'extrait liquide à la à douze gouttes trois fois par jour, parfois plus autre médicament ne lui a donné de meil-

M. Ch. Martin (*American Journal of med. sciences, 1882*) a recherché l'action physiologique du *Cotonnier herbacé*. Ce n'est point dans l'écorce sèche que siège le principe actif.

Batey en 1856, puis Wayne, Lloyd, n'ont pu isoler ce principe. Lloyd pense que la matière colorante jaune devenant rouge après quelques heures, offre une étroite relation avec son activité, puisqu'un extrait dans lequel cette substance manque est absolument sans action.

Au centre de la racine on trouve de la gomme, de l'albumine, du sucre, de l'acide tannique et gallique, de la chlorophylle, de l'iode, du caoutchouc, de la colophane, des matières extractives et oléagineuses.

M. Bouchellez en a obtenu de très bons effets dans le traitement des fièvres intermittentes.

D'autres médecins pensent qu'il est très actif contre l'aménorrhée et les métrorrhagies puerpérales; suivant Garrod, la racine de cotonnier provoquerait des contractions utérines; le docteur Ready exprime la même opinion; les négresses esclaves du Sud l'employaient comme abortif.

Le docteur Shaw s'est servi de ce médicament dans les suites de couches; il le croit aussi utile que l'ergot de seigle. Weatherley considère toutes ces opinions comme erronées.

Les expériences de M. Ch. Martin (sur les grenouilles et le lapin) l'ont conduit à admettre que cette substance est peu active; il faut des doses élevées pour produire le moindre phénomène; on détermine cependant de la stupeur; le nerf sciatique conserve son irritabilité. Néanmoins, en prolongeant l'action, la sensibilité diminue lorsque la stupeur est profonde, les mouvements du cœur ne sont pas modifiés. Même à doses toxiques, il n'a jamais déterminé de contractions utérines.

M. Vovard (de Bordeaux) fait une communication sur le traitement de la méningite des enfants (Congrès de la Rochelle, 26 août). Trois processus pourraient déterminer la méningite des enfants : le processus inflammatoire, le processus strumeux lymphatique, et le processus tuberculeux; suivant l'auteur, la fréquence des guérisons lui fait conclure que la méningite des enfants n'est pas de nature tuberculeuse, mais une localisation strumeuse.

Voici le mode de traitement qu'il préconise : au début, il prescrit l'iodure de potassium, fait raser la tête de l'enfant, et badigeonne le cuir chevelu à l'aide d'une légère couche d'huile de croton tiglium; puis il applique une calotte de toile-Dieu ; ce pansement est renouvelé trois fois par jour jusqu'à ce qu'on obtienne une éruption pustuleuse; alors on cesse l'huile de croton tiglium. Il fait ensuite coudre dans un bonnet des feuilles de poirée qu'on recouvre de pommade Saintbois et qu'on applique sur la tête. On obtient une suppuration abondante, à laquelle l'auteur attache une grande importance ; on doit l'entretenir jusqu'à ce que le malade n'inspire plus d'inquiétude.

MM. René, Le Clerc, Duplouy, Musgrave-Claye et Leudet rappellent que des fièvres accidentelles chez les enfants peuvent faire croire à une méningite alors que celle-ci n'existe pas.

M. Vovard maintient que son diagnostic, vérifié par plusieurs confrères, est exact.

M. Huchard (*Bulletin de thérapeutique*, 30 août 1882) a employé avec succès la caféine dans les affections du cœur, auxquelles il reconnaît quatre périodes : une première *eusystolique* (Fernet), dans laquelle il y a seulement une *lésion* et pas encore maladie; une seconde *hypersystolique* caractérisée par l'hypertrophie cardiaque; une troisième *hyposystolique*, qui se révèle par la rupture de compensation avec affaiblissement des systoles ventriculaires; une quatrième *asystolique* ou cardioplégique (Gubler), dans laquelle il existe une dégénérescence graisseuse du myocarde, état qui confine souvent à la cachexie cardiaque; c'est DANS CE DERNIER CAS que la caféine peut rendre les plus grands services, alors que la digitale, qui reste toujours le grand médicament du cœur, avait été impuissante. L'auteur rapporte comme exemple un cas de rétrécissement mitral avec pouls veineux jugulaire, battements hépatiques, pouls petit, irrégulier, orthopnée due à l'œdème pulmonaire, anasarque; le lait et la digitale n'étaient pas tolérés; Huchard donne 0gr,50 le premier jour, pour aller progressivement à 1gr,50 de caféine : dès le deuxième jour il y eut sédation des accès dyspnéiques, et au bout de trois semaines tous les accidents d'asthénie cardio-vasculaires avaient disparu.

Son *action* sur les malades est d'augmenter la diurèse et la tension artérielle; dans une première phase elle active la circulation; dans une seconde, elle ralentit les mouvements du cœur, s'élimine rapidement, reproduit des effets accumulateurs et toxiques; elle excite l'activité cérébrale, stimule les sécrétions gastriques, régularise la respiration. Elle ne produirait des symptômes d'intolérance que dans les cas où le foie est altéré.

Il faut employer des *doses massives*, c'est-à-dire commencer d'emblée par 0gr,25 ou 0gr,50 pour arriver rapidement à 0gr,75, 1, 2, 3 grammes; toutefois cette dernière dose doit être rarement atteinte. La quantité de caféine prescrite doit être prise en trois ou quatre fois dans la journée, afin que le malade soit continuellement sous l'influence de son action. On peut aussi employer la caféine en injections sous-cutanés.

M. Lépine a expérimenté la caféine dans les maladies du cœur. Le citrate de caféine a été employé par l'auteur à la dose de 0gr,60 par jour, de 1 gramme, de 1gr,50 et même de 2 grammes et 2gr,50; sous l'influence d'une dose suffisante il a toujours obtenu des effets au moins aussi remarquables qu'à la suite de l'administration de la digitale : le pouls est rapidement tombé de 180 à 100, puis à 80, et l'énergie des contractions cardiaques s'est accrue.

Les avantages que l'auteur attribue à la caféine sont : 1° la rapidité relative de l'action; 2° la tolérance marquée des malades pour ce médicament (jamais il n'y a eu d'intoxication véritable); 3° la préférence qu'ont les malades pour la caféine comparativement à la digitale. Ses inconvénients sont : 1° son prix plus élevé que la digitale; 2° elle amène quelquefois, mais rarement, de l'insomnie et un é qui force à suspendre l'emploi. — L'auteur af n'est pas un seul cas justiciable de la digitale qu de la caféine, et il termine en soutenant qu'avec (un peu différents la caféine égale sensiblement (*Lyon médical*, 16 juillet 1882).

La caféine et ses sels au point de vue des inject dermiques. — M. Tanret a étudié le moyen d solutions de caféine : La solubilité de la caféine est très faible; les *acides organiques* augmentent lité, mais sans qu'il y ait combinaison, les prop loïdes de la caféine étant très faibles. Les autres forment des sels définis mais peu stables.

Payen avait montré que la caféine, dans le café ciée à l'acide chlorogénique ou cafétannique, et génate de caféine et de potasse est très altérable à

M. Tanret a essayé des combinaisons dans les zoïques, cinnamiques, pour former des sels doubl sence du benzoate, du cinnamate, du salicylate d caféine se dissout dans très peu d'eau et constit doubles très solubles et très riches en caféine traités par le chloroforme abandonnent toute leur

Le cinnamate de soude et de caféine contient 5 zoate 46 et le salicylate 61 pour 100 de caféine. On tenir des solutions contenant 0gr,20 à 0gr,30 de centimètre cube. On pourra préparer ces sels ext ment par solution dans l'eau, selon les proportions par les équivalents. Les benzoates et salicylates du commerce ont quelquefois une réaction alcaline donc, pour les injections hypodermiques, neutralis avec les acides correspondants.

M. Dujardin-Beaumetz a employé le benzoate soude et de caféine chez deux malades atteint diphthérie, l'autre de cholérine avec refroidissem pression du pouls : tous deux ont guéri. Ces injec dermiques n'ont aucune action irritante locale. C à Beaumetz tout spécialement indiqué dans la parce que la caféine est un tonique et que l'acide détruirait le microbe diphthéritique.

M. Cullimore (*The Lancet*, août 1882) publie tion du malade qu'il a traité avec succès par l'acor d'un enfant de dix ans, qui entra à l'hôpital le 13 dernier; il se plaignait de douleurs diaphragm abdominale; sa respiration était spasmodique. maines auparavant, il avait été mordu au doigt pa supposé enragé, avait été cautérisé et sa santé s' tenue bonne jusqu'à l'avant-veille de son entrée. ment la blessure s'était rouverte et était redeven reuse; il était triste, son regard était effrayé et membres agités de secousses convulsives; la respi spasmodique, il manifestait une grande répugn l'eau qu'il refusait même. On le soumit au régime arrow-root et bœuf, et on lui donna, dans une d'eau, de la teinture d'aconit, six grains d

le la teinture de quinquina à prendre toutes les
en douze fois. Cette potion devait être renouve-
dans la journée. — Au bout d'une vingtaine de
ison fut obtenue.

pense qu'il a eu affaire ici à un véritable cas de
s symptômes de cette maladie se sont en effet
e tétanos, qui pouvait être mis en cause, a des
out à fait différents. Il recherche ensuite l'action
du médicament employé. La rage offre à consi-
périodes, en dehors de la période d'incubation :
ière, la circulation du poison dans le sang donne
malaise, à du refroidissement, à une respiration
à des changements dans la blessure; la seconde
ction pathologique du sang empoisonné, produi-
tation de la moelle et des noyaux des nerfs bul-
se manifeste par des convulsions spasmodiques
larynx et des organes de la respiration. — Le
que l'on opposera à cette affection devra donc
ible effet : 1° d'éliminer le poison du sang; 2° de
maîtriser ou tempérer la congestion des centres
sont en cause. L'aconit remplirait ces deux con-
erait, d'après l'auteur, un médicament sans égal
phobie.

première période, l'aconit élimine le poison du
la diaphorèse qu'il produit : il agit ici comme
is là ne se borne pas son action : il est dé-
ire, il ralentit la circulation, il modère les
le sang malade et les tissus, de l'irritation
ndent les manifestations fatales de la maladie,
le sang dans ses propres vaisseaux ». Et même
l'irritation est produite, l'aconit promptement
n'est pas seulement le meilleur remède pour
, mais encore, par son action modératrice sur les
les périphériques qu'il diminue, il réduit à un
l'effet de ces causes externes secondaires qui
uvent des paroxysmes. L'aconit agit donc, dans
période, comme la pilocarpine employée récem-
ssi dans la deuxième.

termine en conseillant d'employer toujours l'aco-
prophylactique; il est indiqué par son action
s tous les cas où l'on peut suspecter les mor-
aux.

Desplats, de Lille, vante l'emploi de l'acide phé-
la fièvre typhoïde et répond aux objections qui
s contre cette médication.

teur donne d'abord la statistique de 85 cas de
ïde traités dans son service. Sur ces 85 malades,
les fièvres typhoïdes bénignes; l'acide phénique
pas administré d'une façon régulière et on fit
l'expectation : 30 malades guérirent, 2 moururent
convalescence, à la suite de perforation intesti-
53 autres avaient des fièvres typhoïdes assez
succombèrent avant l'administration du traite-
les 51 restants, il y eut 5 décès : 1 par conges-
aire aiguë, 1 par mort subite (dégénérescence
graisseuse du cœur), 2 par adynamie, 1 par ataxie. Dans le premier cas, M. Desplats ne pense pas que la mort puisse être attribuée à l'emploi de l'acide phénique; cependant, il y a un doute, car l'ascension brusque de la température, survenant après l'abaissement produit par l'acide phénique, peut être la cause de la congestion. Le deuxième cas de mort ne paraît pas dû à l'action du médicament, car la sœur de la malade, atteinte également de fièvre typhoïde et traitée d'une autre manière, a succombé également par dégénérescence graisseuse du cœur. Quant aux trois autres décès, la fièvre typhoïde suffit pour les expliquer.

II. — *Règles de la médication phéniquée appliquée au traitement de la fièvre typhoïde. Ses avantages.* — Il faut d'abord, pour appliquer la médication, que le diagnostic soit parfaitement établi et que la température atteigne ou dépasse 40°. Ce point acquis, chez les malades dont le palais et l'estomac peuvent supporter l'acide phénique, on administre une bouteille de limonade phéniquée à 3 grammes, 100 grammes toutes les demi-heures; chez les autres malades plus difficiles, on emploie les lavements faits avec une solution au 1/100 et contenant chacun 0gr,50 à 1 gramme, qu'on donne toutes les trois heures en se servant d'une seringue et d'une sonde molle pénétrant assez avant dans le rectum. A la suite de l'administration de chaque dose d'acide phénique, la température s'abaisse, des sueurs paraissent et les symptômes nerveux s'amendent; au bout de trente-six à quarante-huit heures, la prostration et l'abattement cèdent, mais la maladie marche toujours et sa durée ne paraît pas être abrégée. Contrairement aux assertions de Raymond, les malades semblent s'accoutumer au phénol, loin de devenir plus sensibles à son action.

III. — *Accidents dus à l'acide phénique. Objections produites dans les journaux ou les sociétés savantes.* — On a constaté, pendant le traitement de la fièvre typhoïde par l'acide phénique, des congestions pulmonaires, de l'albuminurie, du collapsus, des convulsions; voici ce qu'en dit l'auteur :

1° L'acide phénique ne cause pas de congestions pulmonaires. — La congestion, fréquente lorsqu'on donne des doses faibles (1 gramme à 1gr,50), est tout à fait exceptionnelle et disparaît pendant le traitement quand on arrive à des doses élevées.

2° L'acide phénique ne cause pas de lésions rénales. — L'albuminurie observée disparaît généralement, même pendant que l'on continue le traitement.

3° L'acide phénique bien administré ne cause pas de collapsus. — M. Desplats a eu quatre fois dans son service, en juillet et août 1880, des cas de collapsus qu'il attribue à l'administration d'emblée d'une dose trop forte d'acide phénique. Depuis cette époque, en dosant exactement l'acide phénique et en se servant pour ses lavements d'une solution au 1/100, il n'a plus observé d'accidents de ce genre.

4° L'acide phénique bien administré ne cause pas de convulsions. — Dans sa pratique de plusieurs années, l'auteur n'a vu qu'un seul [illegible] à l'administration de 5 gramme[illegible] ule dose. Si les

chirurgiens voient survenir des convulsions, cela tient à la quantité considérable d'acide phénique absorbé dans certaines grandes opérations.

M. Desplats discute ensuite une observation publiée dans la *France médicale* par Valude. Il s'agissait d'un jeune malade de seize ans atteint de fièvre typhoïde, auquel on donna un lavement contenant 0gr,25 d'acide phénique; une heure et demie après, les convulsions commencèrent; elles durèrent trois heures et demie et furent suivies d'un état comateux qui disparut six heures après l'administration de l'acide phénique. Desplats ne croit pas qu'une dose si faible (0gr,25) puisse produire de tels accidents; de plus, l'apparition tardive des convulsions dans cette observation, leur longue durée, ne sont nullement en rapport avec les faits qui ont été observés chez un malade de Desplats et sur des chiens qu'il a soumis à l'action de l'acide phénique. Dans ces cas, en effet, les convulsions, au lieu d'apparaître une heure et demie après le lavement et de durer trois heures et demie, survenaient cinq ou dix minutes après l'ingestion du médicament et disparaissaient au bout de 16 à 20 minutes. Peut-être le malade de Valude a-t-il présenté des accidents nerveux dus à quelque lésion méningée ou cérébrale.

L'auteur ajoute que les frissons observés pendant la médication phéniquée indiquent une nouvelle ascension de la température, que les urines noires montrent que l'acide phénique s'élimine par les urines. que les sueurs sont le moyen dont l'organisme se sert pour abaisser la température, et il termine par les conclusions suivantes :

1° Les propriétés antipyrétiques de l'acide phénique peuvent être utilisées pour le traitement des fièvres typhoïdes moyennes et graves. L'expérience montre qu'avec cette médication tous les symptômes s'amendent et que le chiffre de la mortalité est abaissé.

2° Les accidents qui ont été mis sur le compte de l'acide phénique sont dus pour la plupart à la maladie. Quant aux autres, il est facile de les éviter. (*Bulletin général de thérapeutique,* 15 septembre 1882.)

M. Linas a comparé les résultats obtenus dans le traitement de la fièvre typhoïde par la méthode de Brand et par les lavements phéniqués, et il conclut en faveur de la médication par les bains froids. L'acide phénique en lavements à la dose de 0gr,75 produit bien un abaissement de la température, mais cet abaissement n'est pas constant et peut manquer chez certains individus, même avec des doses élevées (2gr,25 à 3 grammes par jour). Il peut donner lieu à des accidents assez graves, tels que sueurs froides, frissons, collapsus, insomnie absolue, anxiété extrêmement pénible (deux cas de mort ont même été observés). D'après l'auteur, l'acide phénique paraît contre-indiqué dans les formes pulmonaires de la fièvre typhoïde et chez les gens âgés; enfin, dans les formes cérébrales, où la médication à l'eau froide donne de si heureux résultats, les lavements phéniqués sont inefficaces.

M. Duboué, de Pau, dans une communication faite, le 5 septembre, à l'Académie de médecine, préco de l'ergot de seigle dans la fièvre typhoïde. Il de dicament à la dose de 1gr,50 à 3 grammes par j dulte pendant quinze jours, puis il abaisse la do la continue jusqu'à pleine convalescence du ma seille d'alimenter les typhiques pendant tout le t fection. Les résultats obtenus par l'auteur pa heureux puisque, dans cinquante et un cas de fiè grave, la mort n'est survenue que trois fois.

M. Vulpian a fait une communication à l'Acad decine sur les résultats qu'il a obtenus à l'H employant différents antiseptiques dans le trai fièvre typhoïde.

L'iodoforme, le salicylate de bismuth, l'acide phénate de soude ont donné des résultats nuls sants.

L'acide salicylique seul, employé à dose ass rendu de grands services.

Ce médicament pur a été administré à la dose d par jour, qu'on faisait prendre par paquets de 25 c dans du pain azyme, toutes les demi-heures.

Sous l'influence de ce traitement, qui, ch jeunes gens seulement, a déterminé un peu d'e rébrale, de délire passager, on a toujours obser sement considérable (3 à 4°) et constant de la avec une amélioration notable de l'état général. nurie, que l'on a vu apparaître quelquefois dans la maladie, ne peut être attribuée à l'action du m car on la voit souvent disparaître pendant que l' encore l'administration de l'acide salicylique.

C'est seulement sur la température et l'état Vulpian pense pouvoir agir à l'aide de l'acide il ne veut pas conclure que cet agent a de l'influ durée et la mortalité dans la fièvre typhoïde; i se demandant si on ne pourrait pas employer ce comme prophylactique.

Une discussion intéressante s'engage à pro communication. MM. Bouchardat, J. Guérin, Villemin, Bouley et Depaul y prennent part.

M. J. Guérin pense que la fièvre typhoïde, t début, peut être guérie à l'aide des évacuants de l'intestin les principes toxiques, causes de la

M. Bouley se demande si, par analogie avec d autre ordre mis en lumière par les expériences l'abaissement de la température produit par l' lique n'empêcherait pas l'évolution du microbe typhoïde.

M. le professeur Kaulich, de Vienne, aurait ob lents résultats dans le traitement de la fièvre employant le drap mouillé et le sulfate de quin ce traitement, il n'a vu mourir de fièvre typhoïd enfants de son service.

Dans les premières heures de l'après-midi, période d'état de la fièvre typhoïde, la tempér

lopper l'enfant dans un drap mouillé avec de l'eau il le fait frictionner dans ce drap en renouvelant à plusieurs reprises avant que le drap se soit les frictions faites, il fait administrer le sulfate de nature à la dose de 50 centigrammes à 2 grammes le fois.

a toujours vu la température baisser à la suite de nt; dans certains cas même elle est descendue de la normale.

h dit qu'au bout de peu de temps les enfants peuienter, et que cette alimentation prématurée, loin des complications, rend la convalescence plus rbuch für Kinderheilkunde, t. XVII).

I. Everet, le danger de la phlogose pulmonaire répalement dans l'empêchement de la circulation et le remède consiste à diminuer la pression ins les tissus, soit en atténuant la force et la frél'impulsion cardiaque, soit en diminuant la quang dans tout le corps. D'après sa manière de voir, it sur les parois vasculaires comme un sédatif et ent, et en même temps comme soustracteur de Dans les cas d'hypérémie pulmonaire, au début, seilla la respiration continue d'air froid; pendant respire l'air froid à une température de 10 à la chambre dans laquelle il se trouve doit à 80 ou 85° Farenheit. De cette façon, la devient plus active en allant des organes cenles périphériques, et l'air froid qui vient en cont avec le tissu pulmonaire enlève une grande calorique au sang avec lequel il est en rapport à travers les capillaires du poumon. Tout cela e calmant et non comme stimulant. L'auteur de de ne pas appliquer de compresses froides sur , parce qu'on doit craindre que la congestion augla pression du sang allant de la périphérie vers le éjà hypérémié; pour la même raison, il proscrit es bains froids. Il termine en faisant observer hode ne doit plus être employée dès que la période le fait place à la stase, le froid pouvant, en effet, la gangrène par arrêt complet de la circulation rties malades (*The Practitioner*, avril 1882).

sseur Senator, dans une communication faite à la dicale de Berlin, préconise l'emploi du savon vert ne. Ce savon, qu'il assimile à l'onguent mercuriel ture d'iode comme résolutif, est très utile pour raître les ganglions lymphatiques. Senator l'a ans l'adénite lymphatique et dans la leucémie ultiple; il en a également obtenu d'excellents les cas d'engorgements lymphatiques syphilitique les phénomènes spécifiques ont disparu. Ce nt présente aussi de grands avantages dans le trais exsudats des cavités séreuses et des membranes par exemple, dans la péricardite rhumatismale et chements articulaires dus à la même diathèse. Senator cite deux cas de péritonite aiguë avec épanchement purulent, dont le premier a été très amélioré et le second guéri par l'emploi du savon vert en friction.

M. le docteur Russel, de Birmingham, a employé l'acide salicylique dans de nombreux cas de rhumatisme. Chez la plupart de ses malades, la température a baissé trente-trois heures après l'administration du médicament, et la durée du séjour à l'hôpital a été en moyenne de trente-huit jours. Les douleurs ont, dans plusieurs cas, diminué vingt-quatre heures après l'ingestion de l'acide salicylique. Ce médicament a produit quelques accidents, tels que vomissements, délire ; aussi son administration doit-elle être surveillée (*British medical Journ.*, avril 1882).

M. Debove a présenté une note à la Société médicale des hôpitaux sur le traitement de l'ulcère simple de l'estomac par la poudre de lait. C'est pour permettre aux malades dégoûtés du régime lacté de continuer à profiter des avantages de ce régime que Debove a songé à se servir de ce nouvel aliment. Pour préparer cette poudre, il fait évaporer le lait écrémé à siccité et pulvérise le résidu obtenu; 120 grammes de poudre correspondent à un litre de lait. C'est à l'aide d'une sonde œsophagienne en caoutchouc rouge, coulé autour d'une tige de verre, qu'on introduit dans l'estomac la poudre de lait préalablement dissoute à chaud dans du lait ordinaire.

Expériences comparatives de l'action de l'atropine, de la duboisine et de l'homatropine sur l'œil. — M. le docteur Hermann Schæffer, pour déterminer les effets de ces trois alcaloïdes sur l'œil, a institué des expériences sur les chiens et sur l'homme; en voici les résultats :

1° Action sur la pupille. Chez le chien la mydriase paraît 6 minutes après l'instillation de la solution d'atropine et disparaît 26 ou 32 heures après. La duboisine et l'homatropine produisent la mydriase en 5 minutes et la maintiennent pendant 16 heures. Chez l'homme la mydriase se produit 14 ou 16 minutes après l'instillation d'atropine et persiste jusqu'à 4 jours; la duboisine la produit en 6 ou 8 minutes et la fait durer pendant 4 jours; avec l'homatropine la dilatation paraît après 9 minutes et persiste pendant 3 heures.

2° Les modifications dans l'accommodation et dans l'acuïté visuelle se présentent plus rapidement avec la duboisine (10 minutes) qu'avec l'atropine (23 ou 24); elles disparaissent presqu'en même temps avec ces deux alcaloïdes, mais bien plus rapidement avec l'homatropine.

3° L'instillation d'une solution d'éserine suspend au bout de 5 minutes la mydriase produite par l'atropine et au bout de 20 minutes celle produite par la duboisine; cette action n'est que passagère, car la mydriase se manifeste de nouveau une heure et demie après l'instillation d'éserine. Dans les cas où l'on a employé l'homatropine, l'éserine n'agit qu'au bout de 50 minutes au moins et la mydriase ne se reproduit plus.

4° Pour connaître la rapidité avec laquelle sont absorbés ces trois alcaloïdes, l'auteur a ponctionné l'œil d'un chien

soumis à l'action d'un mydriatique et a instillé sur la conjonctive d'un autre chien l'humeur aqueuse ainsi obtenue. L'humeur chargée d'atropine agit plus rapidement que celle qui contient la duboisine et l'homatropine.

En résumé, la mydriase se produit plus rapidement et dure plus longtemps avec l'atropine qu'avec la duboisine; l'action de l'homatropine est plus rapide; mais la dilatation est moindre. L'accommodation est paralysée plus rapidement avec la duboisine et avec l'homatropine qu'avec l'atropine.

5° Pour obtenir une paralysie temporaire de l'accommodation ou pour examiner le fond de l'œil, l'homatropine est préférable; mais si on veut obtenir un effet thérapeutique durable, on doit recourir à la duboisine ou à l'atropine. Ainsi, par exemple, quand il existe une synéchie, on fera usage, au début, de l'atropine, plus tard de la duboisine. Enfin la duboisine diminue plus rapidement que l'atropine les injections conjonctivales; elle n'irrite pas la conjonctive et est par suite préférable dans les cas de conjonctivite aiguë. (*Archives of ophthalmology*, vol. X, n° 2, p. 196, New-York, juin 1881.)

M. Félizet a présenté à l'Académie des sciences une note sur le traitement du diabète par le bromure de potassium. L'auteur pense que le diabète ayant pour principale cause une irritation du bulbe rachidien, il est possible de guérir ou au moins d'améliorer considérablement cette affection en employant le bromure de potassium dont l'action sédative sur le système nerveux est bien connue.

Félizet a traité jusqu'ici avec succès quinze malades atteints de diabète, en leur administrant quatre grammes de bromure de potassium par jour. Pour rendre plus évidente encore l'action de ce médicament, l'auteur a produit artificiellement le diabète chez les animaux en leur piquant le plancher du quatrième ventricule et il a vu que l'administration du bromure de potassium a enrayé la glycosurie ainsi produite.

Emploi de l'eau oxygénée en chirurgie. — Péan et Baldy, à la suite des recherches de MM. Paul Bert et Regnard sur l'eau oxygénée, ont essayé ce nouveau médicament à l'hôpital Saint-Louis; voici les résultats qu'ils en ont obtenus.

Cette eau oxygénée qui contient de deux à douze fois son volume d'oxygène a été préparée par Baldy et est absolument neutre. Elle a été donnée à l'intérieur dans l'anémie, la septicémie, le diabète, la tuberculose.

A l'extérieur elle a été employée en pulvérisation et en pansements dans les cas de plaies de toute nature produites soit par un traumatisme accidentel, soit par une manœuvre chirurgicale (amputations de membres, résections, ablations de tumeurs, incisions de trajets fistuleux, graves blessures accidentelles avec grands délabrements, etc.).

Dans ces différents cas, les plaies, sous l'influence de l'eau oxygénée, ont pris rapidement un bon aspect; elles se sont recouvertes de bourgeons rosés qui n'ont pas tardé à fournir un pus crémeux et sans odeur. En même temps, dans les cas favorables on a vu se produire facilemer immédiate, et la cicatrisation des plaies ancienn rapidement. (*Comptes rendus de la Société* 1882.)

De l'anesthésie par le protoxyde d'azote dans l ments. — M. Klikowitsch s'est servi dans les ac du protoxyde d'azote qu'il a administré d'après de Paul Bert. Son travail contient vingt-cinq d'accouchements dans lesquels il a employé cet a en voici les conclusions :

Le protoxyde d'azote n'est nullement dangere ployant d'après la méthode de Paul Bert; l'énergi la fréquence des contractions utérines ne sont aucune manière par l'administration de ce corps

La douleur est supprimée pendant tout le ten l'accouchement sans que la femme perde conna

Le protoxyde, loin de produire des vomissem au contraire cesser lorsqu'ils existent avant son tion; il ne produit pas d'excitation et ne laisse à cun malaise.

L'auteur ne fait respirer le protoxyde d'azote les contractions; quand les contractions cesse le médicament pour le reprendre lorsque les réapparaissent. De cette façon, on n'a pas à cra mulation et l'élément douleur est entièrement s

L'anesthésie, par cet agent, ne produit pas le des tissus, et dans un cas d'avortement, il a fallu chloroforme pour obtenir le relâchement du col introduire le doigt.

Le prix élevé de ce corps et la difficulté de se p pareil et de le transporter sont les seuls inconvén peut trouver dans l'emploi du protoxyde d'az anesthésique dans les accouchements (*Archiv fü gie*, t. XVIII).

La Pola. — Le professeur Schlafdenhauffen graines d'une plante de l'Afrique (la pola); il y a caféine et du tannin; il croit que cette plant employée comme succédanée du café et du thé.

L'iodoforme, si employé par les Allemands d sements des plaies, serait, dit le docteur Ringe: du cœur. Le pouls et la température, d'après Schede et Kuester, peuvent monter dans des considérables sous l'influence de l'iodoforme, peut même survenir par collapsus.

Le docteur Kocher, de Berne, trouve une cer gie dans l'empoisonnement par le chloroforme l'iodoforme.

Essais sur un traitement chirurgical de l'o simple. — Chez deux jeunes filles, M. Volkmann a par l'ablation du cornet inférieur et d'une gran cornet moyen; il a ainsi amené une meilleure v la cavité nasale, il attribue la guérison qu'il a

re nasale, qui était trop étroite pour laisser pas-
es antiseptiques, a été largement agrandie et a
aux solutions médicamenteuses (*Centralbl f.*
2).

*mécanique de l'anasarque à l'aide du drai-
ané.* — M. Southey, pour éviter les érysipèles et
introduit sous la peau des régions œdématiées
:arts très fins, dont les canules portent plusieurs
long de leurs parois. Ces canules, qui sont préa-
sinfectées, communiquent par un petit tube
c avec un récipient placé au pied du lit. Le li-
ique commence à couler goutte à goutte, puis
ent, de sorte qu'en vingt-quatre heures on peut
c quatre canules dix à douze litres de sérosité.
s sont ordinairement introduites à la face in-
isses et des jambes; elles sont laissées vingt-
es et donnent en moyenne 2000cc de séro-

écommande de ne négliger aucune précaution
(*Gazz. degli Osped* mars 1882).

publie une note sur les effets surprenants qu'il a
s sept cas d'érysipèle par le traitement suivant.
ites de l'érysipèle et sur une surface de deux
t, il a badigeonné la peau avec un pinceau
ne solution alcoolique d'acide phénique à 10
qu'à ce qu'il ait déterminé une pigmentation.
il a été remarquable, et on a toujours obtenu
processus. — Jamais il n'y a eu d'eczéma. — Pour
rave qui fait des progrès rapides, l'auteur ne pro-
action prompte avec la nouvelle méthode; mais
e ces formes graves viennent toujours à la
tres, de sorte que, tout à fait au début, on pour-
a maladie en employant la médication en temps
Heppel a confiance dans les nouvelles recherches
de l'érysipèle, et il dit qu'il n'a jamais vu, par
s d'acide phénique à 3 pour 100 proposées par
excellents effets vantés par les autres et obtenus
sa méthode. (*Arch. of Dermat*, vol. VIII; —
undschau, 1882, n° 6.)

*ation générale. — Une méthode d'électrisation
chiatrie und Nerverkheiten*, 1882). — Sous la
d'électrisation générale, MM. Beard et Rockwell
e méthode de traitement électrique, dans la-
s entier est soumis à l'influence d'un pôle d'une
atique et successive, en ayant égard aux points
a topographie électrique, tandis que l'autre pôle
ns un point déterminé du corps.
thode qu'emploie M. Fischer.
lu malade n'a pas de dossier; le tabouret en
en avant, possède une ouverture pour y in-
ctrode. Tandis que le patient, en plaçant ses
r le tabouret, établit la communication avec un
pôle est appliqué sur les différentes parties du
corps dans un ordre déterminé; en premier lieu, sur le dos et la colonne vertébrale; en second lieu, sur le thorax, puis sur l'abdomen, sur les extrémités supérieures et inférieures, et enfin sur la tête et les ganglions cervicaux du sympathique.

Ce procédé d'électrisation générale suppose la connaissance exacte et la pratique exercée de l'électrisation localisée. D'ordinaire on emploie seulement le courant faradique; mais, dans les cas rebelles, l'auteur lui a associé le courant galvanique.

Comme appareil de faradisation, M. Fischer emploie toujours le chariot de du Bois-Reymond, et, comme batterie constante, l'appareil de Stöhrer. L'électrode des pieds consiste en une lame de laiton longue de 16 à 20 centimètres, large de 10 centimètres, recouverte d'un morceau de flanelle; l'autre électrode est un hémisphère de laiton recouvert d'une éponge épaisse du diamètre de 4 centimètres. Les électrodes doivent toujours être humectés avec de l'eau.

Traitement de la variole par la médication éthérée-opiacée. — M. du Castel (*Bulletin général de thérapeutique*, 30 septembre) a employé l'opium et l'éther chez 76 malades atteints de varioles graves; 27 ont succombé : 13 à des varioles régulières pendant la période de suppuration, 14 à des complications de la convalescence; chez 36 autres on a noté une modification notable dans le développement de l'éruption. — Voici les phénomènes observés à la suite de l'application de cette méthode : d'abord, et c'est là surtout la chose principale, on voit, lorsque la médication a pu être commencée de bonne heure, un certain nombre de papules s'arrêter dans leur développement, d'autres se remplir de sérosité, mais rester toujours très petites; enfin, trois ou quatre jours après le début du traitement, les vésicules formées s'affaissent et se dessèchent *sans suppurer*. En même temps la température revient à la normale en deux ou trois jours; la dysphagie, la salivation et le délire manquent ordinairement. En résumé, absence de suppuration, arrêt de développement de l'éruption, petitesse des papules et des vésicules; tels sont les avantages que l'on retire de la méthode. Il faut ajouter que la convalescence, à l'abri des accidents dus à la suppuration, ne l'est pas des autres, car on observe souvent une cachexie profonde peu en rapport avec la courte durée de la maladie. Lorsque, malgré le traitement, la suppuration acquiert tout son développement, il y a presque toujours une atténuation dans les accidents de cette période et une gravité moindre de la maladie.

A côté de tous ces avantages, cette méthode ne présenterait que peu d'inconvénients : d'abord une légère douleur au moment de la piqûre, puis, ce qui est plus sérieux, une eschare du derme ou une légère inflammation au niveau du point piqué.

M. du Castel a appliqué sa médication de la manière suivante : 1° injections d'éther deux fois par jour : une le matin et une le soir, poussées lentement et profondément dans l- ... re sous-cutané; 2° 0gr,15 ou 0gr,20 d'ex- ... 3° 20 gouttes de perchlorure de

fer dans 125 grammes d'eau; alcool à assez haute dose. Ce traitement doit être commencé le plus tôt possible et durer quatre ou cinq jours.

M. Dreyfus-Brisac a, lui aussi, expérimenté cette méthode et, dans un article publié dans la *Gazette hebdomadaire* (11 août 1822), il donne les résultats de sa pratique qui sont à peu près conformes à ceux de son collègue. Comme M. du Castel, il a presque toujours obtenu un arrêt de développement de l'éruption et l'absence de la suppuration ou au moins une diminution dans son intensité; mais il faut que le traitement soit employé dès le début de l'éruption jusqu'à la dessiccation. Pour lui, la médication éthérée opiacée n'agit nullement sur l'intoxication générale due au poison variolique; les phénomènes généraux en effet, la fièvre, par exemple, ne lui ont pas paru sensiblement modifiés; c'est surtout contre l'éruption, dont il est un puissant modificateur, que ce traitement doit être dirigé.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 16 OCTOBRE 1882.

Mathématiques. — M. *G. Resal,* examinant le choc de deux billes placées sur un billard, fait remarquer l'importance d'avoir des billes de même diamètre, et, par conséquent, la ligne des centres, sur laquelle se produit le choc, parallèle à la surface du tapis. Il est également utile d'avoir des billes de substance homogène. Car, quelle que soit l'habileté du joueur, sa tactique serait en défaut s'il se servait de billes dont le rapport des diamètres serait variable, ou si les masses des deux billes étaient différentes ainsi que leurs moments d'inertie par rapport aux deux billes.

— M. *F. Brioschi* présente une note sur les fonctions de sept lettres.

— M. *Tresca* promet à l'Académie un mémoire complet sur la confection des étalons du mètre.

— M. *C. Stephanos* remet une note sur les propriétés métriques et cinématiques d'une sorte de quadrangles conjugués.

Astronomie. — M. *Cruls* annonce que le Brésil établira quatre stations pour l'observation du passage de Vénus : à Rio, à Pernambuco, aux environs du détroit de Magellan et à Saint-Thomas des Antilles. La station de Magellan, en outre des culminations lunaires, et pour mieux assurer la longitude de la station, aura recours à une chaîne chronométrique reliée à Montevideo et obtenue par une quinzaine de chronomètres.

— M. *Faye* fait remarquer, en présentant la note de M. Cruls, que les quatre stations brésiliennes, réparties sur les côtes orientales des deux Amériques, embrasseront, depuis l'île de Saint-Thomas jusqu'au détroit de Magellan, un arc de 72°. L'observatoire impérial de Rio offrira ce caractère spécial de voir le soleil presqu'à son zénith à la première phase du phénomène. La jonction chronométrique du détroit de Magellan avec Montevideo est une opération de haute précision qui sera utilisée par tous les observateurs de ces parages lointains; elle viendra se relier à la dé télégraphique que le Bureau des longitudes va fa à travers le continent américain entre Montevideo Ayres et Santiago du Chili et Lima.

— MM. *Schulhof* et *Bossert* font plusieurs rem tivement à la comète que Pons découvrit à 20 juillet 1812. On sait que Encke, bien qu'il pas pour ses calculs de toutes les observations d et notamment de celles de Blanpain qui sont dans les archives du Bureau des longitudes ni Flangerges, reconnut l'ellipticité de son orbite et une durée de révolution de 70 ans 7.

Ces auteurs ont repris la détermination de l'or comète en tenant compte des faibles perturbatic subies, pendant la durée de sa visibilité, de la cure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne, ceraient le retour de la comète de 445 jours. Ils n une liste des comètes du XVIe au XIe siècle po les indications contemporaines ne sont pas l'identité avec la comète de 1812; mais, lorsqu' trouvée, on peut espérer reconnaître avec plus quelques-unes de ses apparitions antérieures.

— M. *Quet*, étudiant les forces d'induction que veloppe dans les corps par sa rotation, formule tion suivante : pour un corps qui se mouvrait cir autour du soleil dans le plan de son équateur, les qui lui sont appliquées et qui sont dues, l'une de révolution et l'autre à la rotation de l'astre port égal à celui du temps employé par le solei tour complet autour de son axe et par le condu complir sa révolution.

Météorologie. — M. *Faye,* qui n'avait pour fa vaux sur les tornados, il y a quelques années, q taine d'observations, trouve une véritable richesse dans un rapport de M. Finley sur six cents tornad aux États-Unis dans le cours de ce siècle.

D'après le rapport de M. Finley, on voit augm manière presque constante le nombre des obs tornados; mais cela n'indique point une multipli en plus grande de ces phénomènes : l'Amérique rapidement laisse moins facilement qu'autrefois perçus les tornados.

Ces météores sont beaucoup plus meurtriers blerait le croire au premier abord. Ainsi, de fé septembre 1881, on a constaté 177 personnes tué 539 blessées, 988 maisons démolies et 5 villag 1000 habitants détruits; la somme des estimatic teint plus de deux millions de dollars de pertes.

Au point de vue mécanique, les trombes, les t typhons et les cyclones ne diffèrent que par l sions. Ce sont des mouvements giratoires, de axe vertical, qui prennent leur origine dans les périeurs de l'atmosphère et en suivent la marcl de vue météorologique, les trombes et les torn que des épiphénomènes de peu de durée, qui se sein des cyclones dont les trajectoires et la duré tivement énormes. L'approche d'un tornado est deux ou trois milles de distance par un nuage duquel descend, en forme d'entonnoir, un teint la surface du sol. A la base in très petite aire où les vents destructe

'intérieur du tornado, a toujours été de droite à iens inverse des aiguilles d'une montre. La vi-re, bien qu'assez variable, est, en moyenne, i mètres par seconde, à peu près la moitié de la balle de fusil. Le diamètre d'un tornado sur le ble ; de 13 mètres, il se rapproche déjà du petit ist en moyenne d'environ 300 à 400 mètres ; au ircle, il n'y a plus de vent sensible dû à ce phé- vitesse de translation de ces météores varie de i par seconde ; en moyenne, elle est de 17 mè- dire à peu près celle d'un chemin de fer grande

leur direction est de l'ouest à l'est, le plus sou- ouest au nord-est ; jamais un tornado n'a suivi inverse. Ils peuvent marcher sans atteindre le nt ou s'abaissant, ne causant de dommages que ichent à terre. Leur trajectoire est le plus sou- ne droite ; quelquefois cependant elle offre des

os arrivent souvent au sein d'une atmosphère ipressive dans des temps orageux. Ils abaissent ent la température et produisent fréquemment soit avant, soit après leur passage. Ils offrent même des signes d'une électricité propre : for- ules de feu, sorte d'incandescence à la pointe ; i, ils ne présentent aucune trace d'électricité. ne tous ces phénomènes en harmonie avec sa

mécanique entre les tornados et les cyclones ir leur différence météorologique. En outre des le dimensions entre ces phénomènes, il y a aussi ses dans la longueur du parcours des tornados i moyenne, et souvent moins) et des cyclones, nt d'énormes espaces, les mers, les continents, après eux les bourrasques, les orages et les durée n'offre pas de caractères moins distincts ; lusieurs semaines pour ceux-ci et de moins d'une eux-là. Il peut se produire jusqu'à dix et douze i fois dans le même cyclone, témoin le cas de onze trombes simultanées).

los paraissent plus fréquents pendant les mois juin et juillet, et bien qu'il s'en produise à du jour et de la nuit, il y a une prédominance et une préférence très accentuée pour l'après- tre à six heures. Enfin, M. Finley voudrait qu'on cautions contre les effets destructeurs des tor- commande à cet effet de bâtir les maisons car- ie toiture en croupe, et de préparer des retraites à peu de distance des habitations.

— M. *A. Ledieu*, après avoir attaqué les théories ictuellement en cours (séance du 9 octobre), i la connexité de l'éther et de l'électricité en s toutes ses formes les modes d'accumulation ition de ce dernier agent, aussi bien dans les itivement anciens que dans les piles secondaires ransmissions multiples, duplex, harmoniques et ques. Il a cru inutile de se préoccuper dès à ittractions et répulsions électriques et magné- ses des effets d'induction, les considérant comme ies dont l'application découle naturellement ur la nature de l'électricité cette voie il a été conduit à reprendre les lois de Ohm sous l'aspect nouveau qui résulte de la chaleur d'après la thermo-dynamique.

Ainsi de conséquence en conséquence, de l'ensemble des nombreuses investigations de ce savant ont surgi les bases d'une nouvelle théorie de l'électricité. Celle-ci s'étaye du reste sur les données déjà acquises dans la théorie vibratoire de la matière et en chimie atomique. Elle comporte, comme points de départ, une série d'inductions qui renferment incidemment l'hypothèse, unanimement acceptée des forces centrales et quelques idées déjà mises en avant sont restées stériles.

— M. *E. Boudeau* adresse un mémoire sur un appareil télégraphique imprimant en caractères ordinaires.

— M. *Sarazin* recherche les indices de réfractions ordinaires et extraordinaires du spath d'Islande pour les rayons de diverses longueurs d'onde jusqu'à l'extrême ultra-violet. M. Sarazin avait fait déjà cette étude pour le quartz et l'a commencé pour le spath-fluor. Ces déterminations sont du reste très utiles puisque ces substances sont employées dans la construction d'appareils d'optique destinés à l'étude spéciale des radiations ultra-violettes pour lesquelles le quartz, le spath calcaire et le spath-fluor possèdent une transparence remarquable.

— M. *G. Lippmann* : Sur la théorie des couches doubles électriques de M. Helmholtz. Calcul de la grandeur d'un intervalle moléculaire.

— M. *D. Tommasi*, en étudiant l'électrolyse de l'acide chlohrydrique, dit que si on emploie des électrodes en platine, deux cas peuvent se présenter selon le degré de concentration du liquide : si l'acide est concentré, l'électrode positive est attaquée par le chlore et dès lors elle se comporte comme une électrode soluble ; si au contraire l'acide est dilué, il y a dégagement de produits chlorés ; mais le platine n'est pas attaqué.

Chimie. — MM. *Dehérain* et *Maquenne* ont recherché les conditions de réduction des nitrates dans la terre arable. Ils ont institué deux séries d'expériences : dans l'une, ils ont étudié l'influence de la composition de la terre et ont trouvé que les nitrates peuvent subsister dans une terre arable ordinaire, à l'abri de l'air, sans dégager d'azote ; mais le dégagement de gaz azoté apparaît si on augmente la proportion de matière organique.

Dans une seconde série d'expérience, ces auteurs ont recherché la quantité et la nature des gaz dégagés et ont remarqué que si les proportions de salpêtre et de matière organique sont convenables, la réduction des nitrates se produit avec dégagement de protoxyde d'azote et d'azote libre.

En résumé, MM. Dehérain et Maquenne concluent que :

1° Les nitrates, en se dégageant de la terre arable, dégagent, dans certaines conditions, du protoxyde d'azote ;

2° La réduction des nitrates ne se produit que dans les terres arables qui renferment de fortes proportions de matières organiques ;

3° Cette réduction ne s'observe que si l'atmosphère du sol est absolument dépouillée d'oxygène.

— M. *P. Guyot*, recherchant la richesse industrielle de l'alunite tirée des roches de Tolfa, a trouvé que cette richesse était très variable ; cristallisée, elle peut renfermer jusqu'à 32 pour 100 de base, elle peut descendre dans d'autres cas à 5. Il a remarqué qu'après le broyage, les parties les plus

fines, qui sont celles qu'on obtient au début, sont aussi les plus riches en matières utilisables pour la fabrication de l'alun et du sulfate d'alumine par les nouveaux procédés.

Toxicologie. — MM. *Caillol de Poncy* et *Ch. Livon* ont administré à un jeune chat du poids de 867 grammes, au début; le 26 avril 1882, et quotidiennement jusqu'au 13 août, d'une façon régulière et progressive, 0gr,628 d'oxyde blanc d'antimoine. L'état général n'a pas été impressionné au début; il n'y a pas eu cette période d'embonpoint qu'on remarque dans l'intoxication arsenicale chronique ; mais l'animal ensuite est devenu cachectique, a été pris de diarrhée et a succombé dans le marasme.

A l'autopsie, tous les tissus étaient pâles et décolorés; presque tous les organes, y compris même les ganglions mésentériques, avaient subi la dégénérescence graisseuse.

L'examen histologique du poumon, du foie, des ganglions, a donné un résultat à peu près semblable à celui que l'on observe dans l'empoisonnement arsenical chronique.

BIBLIOGRAPHIE

Publications nouvelles.

L'Année médicale, 4e année, 1881. Résumé des progrès réalisés dans les sciences médicales, publié sous la direction du docteur *Bourneville*. — Plon, 1882. Un vol. in-12 de 428 pages.

— Das Wasser als Hausfreund im gesunden und kranken Tagen, par *W. Wurm*. — Stuttgart. Un vol. in-8° de 200 pages.

— Conseils aux jeunes mères, aux nourrices et aux sages-femmes, par le docteur *Girault*. — Adrien Delahaye, 1882. Broch. de 48 pages.

— Des analogies de constitution anatomique du système veineux du crane et du rachis, chez l'homme, par *Gustave Puel*. — Broch. de 16 pages.

— Sur la dilatation des aluns, par *W. Spring*. — Bruxelles. Hayez, 1882. Broch. de 21 pages.

— Carlo Roberto Darwin, par *Jac. Moleschott*. — Turin, Loescher, 1882. Broch. in-8° de 42 pages.

— La question du feu dans les théatres, par *P. Chenevier*. — Paris, Ducher, 1882. Broch. in-8° de 61 pages.

— Travaux scientifiques des pharmaciens militaires français, par *A. Balland*. — Paris, Asselin et Cie, 1882. Un vol. in-8° de 121 pages.

— Quelques mots sur nos arsenaux maritimes, par *L. Le Predoux*. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1882. Broch. in-8° de 38 pages.

— L'Atomo, par *Enrico dal Pozzo di Mombello*. — Florence, Le Monnier, 1882. Broch. in-8° de 22 pages.

— Carte archéologique de la Prusse occidentale, par *Godefroy Ossowsky*. — Cracovie, Anezy et Cie. Un vol. gr. in-4° de 138 pages, avec carte entoilée.

— Ethnogénie de la Belgique. Les indices céphaliques des Flamands et des Wallons, par *Émile Houzé*. — Bruxelles, Gustave Mayolez, 1882. Broch. in-8° de 68 pages, avec carte.

— Le Travail manuel en France, par *Leneveu*. — Germer Baillière, 1882. In-12 de 191 pages.

— La chasse et la pêche des animaux marins, par *Henri Jouan* (Bibliothèque utile). Germer Baillière.

— Histoire contemporaine de l'Angleterre, par *Regnard* (Bibliothèque utile).

— Histoire de l'eau, par *E. Bouant* (Bibliothèque utile).

— Le Patriotisme a l'école, par *Jourdy* (Bibliothèque utile).

— De l'organisation départementale de la médecine publique, par *Gustave Drouineau*. — Paris, 1882. In-8° de 148 pages.

— Contribution a l'étude des troubles fonctionnels de la vue, par *Ch. Féré*. — Paris, 1882. In-8° de 240 pages.

CHRONIQUE

Nécrologie. — M. le docteur Gourgeaux, médec
de première classe, a succombé le 9 octobre à l'hôpit
Sousse, enlevé par la fièvre typhoïde, quelques sema
arrivée en Tunisie.

M. Gourgeaux est, après les docteurs Leprièur et He
sième médecin qui meurt à Sousse, dans l'espace de q
à la suite de la fièvre typhoïde, contractée dans l'exerci
tions.

Ces morts sont l'honneur du corps de santé de l'ar
dent d'une façon malheureusement trop éloquente au
calomnieuses qu'on a portées contre lui au sujet de la
Tunisie.

— Les frais du bombardement d'Alexandrie. — D'a
d'un journal anglais, chaque bordée tirée par les quat
80 tonnes de l'*Inflexible*, a coûté à l'Angleterre environ
ling (625 francs) par canon.

Pour les canons de 25 tonnes, dont l'*Alexandra* port
plaires, le *Monarch* quatre et le *Téméraire* quatre, c'es
ling par canon et par bordée. Les coups de canon de 18
tent 5 livres, ceux de 12 tonnes 2 livres 15 shillings;
canons de 40 livres, c'est 12 shillings le coup.

— Rupture du tympan chez les plongeurs. — Le do
chirurgien auriste à Saint-Mary's Hospital, rapporte de
ture du tympan survenus chez les plongeurs ; dans ces
dition a été gravement compromise, mais la guéris
opérée au bout de dix jours.

Voici comment M. Wilson explique l'accident. L'eau
la colonne d'air dans le conduit auditif externe exerce
brusque sur la membrane, tandis que la pression
moyenne reste invariable. Il est donc indispensable, en
prendre une très forte aspiration et, par l'élévation du vo
d'empêcher l'air de s'échapper par le nez. Cet accident,
qu'on ne le croit chez les baigneurs, s'explique par la d
sibilité de l'oreille, qui n'est pas douée, comme l'œil, de
se préserver des dangers qui la menacent, par des co
par tout autre moyen.

— Influence du milieu extérieur sur la composition
des animaux aquatiques. — D'après des expériences fait
toire de physiologie de l'*Université de Liège* par M. Lé
le sang des crabes, homards, poulpes, a le même goût
la mer dans laquelle ils vivent, et présente une com
logue au point de vue des sels. Les organes de ces ani
tent, au contraire, une composition saline qui paraît
du milieu ambiant.

Chez les poissons, au contraire, le sang paraît prése
position saline indépendante du milieu et très sensible
dans l'eau de mer et dans l'eau douce.

Le même physiologiste a fait une observation curieu
nommé *Anguis fragilis* en raison de la facilité avec la
sa queue. Sur un Orvet mort depuis vingt-quatre heu
ricq fixa un lieu auquel il suspendit un petit platea
La queue ne se rompit que sous un poids de 490 g
environ, vingt-cinq fois plus fort que celui de l'anim
L'Orvet vivant, qui est certainement hors d'état d'exéc
effort, détache très facilement sa queue sous l'influen
tation des nerfs, par des mouvements latéraux.

— La terre a-t-elle un noyau fluide? — M. Fol
moyen astronomique d'étudier la question Il trouve q
Poisson ont complètement négligé, dans leurs intégrat
termes qui ont une période d'un jour ou d'une fractio
termes détermineraient une nutation diurne qui pou
proximativement calculée s'il existait, au centre de la te
considérable de matière en fusion. En supposant cet
exacte, la détermination de l'ascension droite d'étoiles
près que possible des pôles donnerait des valeurs d
différentes heures du jour, spécialement aux époques o
du soleil et de la lune est de 90°. (Bulletins de l'Ac
gique.)

— Moyen de reconnaitre les falsifications du miel.
lution de 20 parties de miel dans 60 parties d'eau,
l'alcool, donne un précipité blanc de dextrine, si le

. Si le miel est pur, la liqueur devient seulement

: DE TERRE AU JAPON. — Un volcan, du nom de She- du Japon, qui paraissait éteint depuis soixante-dix ranimer le 6 août dernier. Une violente secousse a du même mois à Tokio et à Yokohama.

S CHEMINÉES. — A l'une des dernières séances de la on, lord Raleigh a lu, à la section de mécanique, if aux effets du vent sur le tirage des cheminées. n vent horizontal établirait un tirage, excepté dans ure de la cheminée prend une grande place sur la la direction du vent est inclinée de haut en bas, heminée un angle de 30° et au-dessus, il y a un l'inclinaison est de bas en haut, l'angle de 30° se du tirage. Pour éviter ce contre-tirage, le tuyau oit être surmonté d'une pièce en forme de T.

TS DE TERRE A PANAMA. — Le récent tremblement de a eu son contre-coup dans l'isthme de Panama. Les s sérieuses ont eu lieu les 7 et 8 septembre. La a dû être suspendue en raison des avaries de la A Aspinwal, il y a eu un homme de tué et plusieurs ama, il n'y a pas eu d'accidents de ce genre.

LA FERMENTATION ET DE LA DISTILLATION. — On admet l'alcool provenant de la fermentation ou de la dis- des est identique dans les deux cas, mais la chose . Il est possible, dit le *Brewer's Guardian*, que l'ac- r nécessaire à la distillation modifie la substance du e, par exemple, une sorte de déshydratation par- s, les alcools des deux provenances ont des effets ur l'organisation humaine. Tandis que les médecins commandent l'usage du vin et de la bière, ils sont ire celui de l'eau-de-vie, du whisky, du gin, et au- distillation. La question mérite d'appeler l'atten-

DES ÉTATS-UNIS. — La population totale des États- ronds, de 50 millions d'âmes, dont 43 476 000 in- 00 étrangers. Les nègres ou mulâtres comptent l y a donc environ un nègre et un étranger pour x États-Unis.

S VAPEURS MERCURIELLES A BASSE TEMPÉRATURE. — Les teurs sont loin de s'accorder sur ce point, et les ult sont généralement acceptés. M. Hagen a cherché, approfondi, à rétablir la concordance, et il a été sion que les résultats de Regnault, consignés dans ivres, sont trop élevés. M. Hagen donne une table es chiffres avec ceux de Regnault, de 0° à 100°, par °. A 0°, Hagen trouve une tension de 0m,015, Re- A 100°, Hagen trouve 0m,021 et Regnault 0m,755.
(*Ann. der Physik und Chemie.*)

TENTE DES SEMENCES. — MM. Van Tieghem et G. Bon- iques expériences préliminaires pour constater les tes conditions de la vitalité des semences. Plusieurs nces, fournis par Vilmorin, en janvier 1880, ont été parts : la première, exposée à l'air libre, mais à ité; la seconde, dans un tube rempli d'air, mais her- mé; la troisième, enfin, dans de l'acide carbonique deux ans, les semences ont été pesées et plantées. nes exposées à l'air libre avaient augmenté de poids; haricots pesaient 1/50 et les pois 1/72 de plus. Les lans l'air confiné avaient gagné beaucoup moins (les aricots 1/1190 de leur poids primitif).
lans l'acide carbonique confiné, n'avaient pas varié. ation comparative :

lacés à l'air libre. . . .	90 pour 100 ont germé.
ans l'air confiné.	45 pour 100 —
ans l'acide carbonique. .	0 pour 100 —
s placés à l'air libre . .	98 pour 100 —
ans l'air confiné.	2 pour 100 —
ans l'acide carbonique. .	0 pour 100 —

s sont confirmés, il sera prouvé : 1° que l'embryon mence n'a pas une existence latente à proprement exécute un certain travail et a besoin de respirer; s semences ne peut être prolongée indéfiniment, puisqu'elles meurent par épuisement dans l'air et par suffocation hors de l'air.

— NOUVELLE SUBSTANCE EXPLOSIVE. — Si la dynamite ne suffit pas pour assurer le bonheur de la société replacée sur de nouvelles bases, on pourra essayer du *dynamogène*, inventé récemment par un ingénieur viennois, M. Petri, et qui, d'après les *Neue Militarische Blätter*, peut soutenir avantageusement la comparaison avec la poudre ordinaire. Le dynamogène ne contient, d'après l'inventeur, ni acide sulfurique, ni acide nitrique, ni nitroglycérine. On peut en former des cylindres par la compression; l'usage et la fabrication ne présentent aucun danger; la substance conserve ses qualités par le froid et le chaud; elle coûte 40 pour 100 moins cher que la poudre à canon.

Avis aux réformateurs!

— ABSORPTION DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE PAR L'ATMOSPHÈRE. — En se servant de leur photomètre dispersif, MM. Ayrton et Perry ont été frappés de la proportion considérable des rayons de lumière électrique absorbés par l'atmosphère. A certains jours, les rayons verts sont complètement absorbés par une atmosphère qui, à l'œil, semble parfaitement transparente.

— NOUVEAU MOTEUR ÉLECTRIQUE. — M. Paul Jablochkoff vient d'imaginer un nouveau moteur électrique, auquel il a donné le nom d'*écliptique*, en raison de sa forme. Le moteur, dit M. Hospitalier, dans la *Nature*, se compose de deux bobines, l'une fixe et disposée dans un plan vertical, l'autre mobile et fixée sur un axe horizontal, dans une position inclinée.

L'intérêt de cette disposition est de supprimer les masses magnétiques dans la partie du moteur soumise aux inversions de courant. Les expériences ne sont pas encore terminées.

— TÉLÉPHONES SANS FILS. — D'après une communication faite à l'*Electrical Review*, M. John Smith, de Taunton, aurait réussi à transmettre la voix parlée ou chantée au moyen de téléphones sans fils. On place une grande bobine de trois à dix pieds de diamètre en connexion avec un transmetteur microphonique.

Si l'on parle ou l'on chante devant ce transmetteur, la voix est reproduite très exactement dans un téléphone formé seulement d'un aimant et d'un disque, qu'on tient dans l'intérieur de la grande bobine. Le *maximum* d'effet est obtenu quand le disque du téléphone est dans un plan parallèle à la bobine. Ces expériences n'ont encore qu'un intérêt de curiosité.

— NOUVELLE LAMPE A INCANDESCENCE. — D'après le *Boston Journal of commerce*, on vient d'inventer dans cette ville une lampe à incandescence fondée sur un principe nouveau. Dans cette lampe, imaginée par M. Berstein, la lumière est produite par une substance infusible et isolante, recouverte d'un dépôt de charbon et ayant la forme d'un cylindre.

— LE LAIT CHAUD COMME MÉDICAMENT. — D'après un correspondant du *Milk Journal*, de Londres, le lait, non bouilli, mais simplement échauffé, au point de produire une sensation agréable, serait d'un usage courant dans l'Inde contre les diarrhées les plus violentes, les maux d'estomac, le choléra, la dysenterie. D'après le *Medical Times and Gazette*, ainsi préparé, l'emploi du lait serait surtout recommandé dans la fièvre typhoïde. C'est le seul aliment qui, nourrissant le malade, soutienne ses forces, sans trop charger l'estomac.

— DOMESTICATION DE L'EDELWEISS. — L'edelweiss, cette plante alpine si curieuse, si intéressante, si recherchée par la plupart des gens qui voyagent en Suisse, avait été rebelle jusqu'ici à la culture; un jardinier anglais vient récemment de la ranger parmi les végétaux domestiques. Elle se comporte comme une plante biennale. Les alpinistes en faisaient une telle consommation, que plusieurs cantons suisses avaient jugé à propos d'en interdire la vente. L'edelweiss sera-t-elle aussi recherchée, maintenant qu'on pourra la cultiver en pot, dans les serres?

— EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES SUR UN PENDU. — Un nommé Tracy a été pendu à Chicago, pour assassinat, le 15 septembre dernier. Les vertèbres du cou avaient été brisées par le choc. Une minute après la mort, dit le *Scientific American*, les docteurs Mann et Bluthardt ont fait les expériences suivantes. Un des pôles de la pile fut mis en relation avec la corde spinale, l'autre avec le cœur.

L'effet du courant fut très marqué. Des contractions musculaires se produisirent partout sur le passage de l'électricité, mais spécialement à la face et au cou. Le cœur commença à entrer en contractions faibles mais d'un rythme assez régulier, bien que le cou fût brisé.

Les docteurs Mann et Bluthardt considèrent comme probable que, chez la plupart des Américains pendus, la mort est le résultat de la terrible secousse imprimée au système nerveux. Ils inclinent à croire que, quand l'opération n'a ni brisé le cou ni déchiré la corde spinale, il est possible de rappeler le patient à la vie par l'électricité, les frictions ou tout autre moyen.

— Découverte d'une nouvelle espèce de rose. — D'après le *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, trois botanistes américains, se promenant à cheval dans la basse Californie, ont découvert une nouvelle rose, qui paraît se distinguer par des particularités botaniques et horticulturales de ses congénères du nouveau et de l'ancien monde. Elle a été baptisée du nom de *Rosa minutifolia*, par le docteur Engelmann, en raison de la petitesse et de la forme de ses pétales. On en a fait des semis.

— Greffe d'un œil. — Le 29 septembre dernier, dit le *Scientific American*, au Jefferson College à Philadelphie, le docteur Little a transplanté une portion de la conjonctive d'un lapin sur celle d'un jeune Irlandais dont l'œil avait été gravement endommagé par de l'acide sulfurique.

M. Little a détaché la conjonctive de l'orbite et lui a appliqué la *pièce* que le docteur Fox avait enlevée de l'œil gauche du lapin. Puis le tout a été replacé sous la paupière de l'Irlandais et remis en ordre. On fera bientôt une nouvelle opération qui rendra, à ce que l'on espère, à l'œil blessé, la faculté de voir.

— Masques en mica. — Il paraît qu'on fabrique à Breslau des masques en mica, très utiles aux ouvriers exposés à de hautes températures, à des vapeurs acides, à des étincelles ou à la projection d'éclats de métal ou de pierre.

Les plaques de mica sont fixées dans des supports métalliques protégés par de l'amiante. Les masques protègent les yeux beaucoup mieux que les lunettes. Le cou et les épaules peuvent être défendus en même temps par un capuchon d'amiante ou de substance analogue. Le vide existant entre la figure et le masque permet l'usage des lunettes.

En nos temps vitrioleux, ces masques peuvent avoir beaucoup d'avenir.

— La chasse a Buenos-Ayres. — Il y a peu d'années encore, les environs de Buenos-Ayres étaient fort giboyeux. Les *bañados* qui entourent la ville regorgeaient de gibier aquatique et les terrains élevés de perdrix. Mais l'heureux temps n'est plus où l'on pouvait tuer dans sa journée, sans s'écarter beaucoup de la ville, une centaine de bécassines ou de perdrix. Il faut aujourd'hui s'éloigner beaucoup de la capitale pour pouvoir trouver des chasses qui méritent ce nom.

Mais alors quelles chasses! quelle abondance, quelle richesse, quelle variété!

D'abord, la perdrix, petite et grande. La petite, la caille de l'Amérique du Sud, qui, beaucoup plus grosse, et, à vrai dire, moins savoureuse que notre caille, a le même plumage qu'elle et presque les mêmes habitudes. Elle n'émigre point, mais vit toujours par couples.

La grande, ou *martineta*, grande comme un faisan, s'élevant comme lui dans les airs, tout droit, avec un grand cliquetis d'ailes. La *martineta* pâture généralement seule et ne se réunit en bandes que pour se remiser la nuit dans les hautes herbes.

L'habitant de la Pampa n'a pas de chien d'arrêt et ignore l'usage du fusil. A cheval, armé d'un long bambou, il cherche à terre, derrière les touffes de paille et distingue de son œil perçant la pauvre bête doucement endormie ou s'efforçant de fuir en courant. Un coup de bambou sur la tête, et la bête est morte.

La *martineta* court plus vite et se cache plus volontiers dans les hautes pailles touffues. Le *perdicero* pousse alors devant lui, doucement, quelque troupe de juments, fait ainsi sortir de leur retraite les perdrix, et les suivant au galop sans leur laisser le temps de se reconnaître, les frappe dès qu'elles se posent. Ce que ces *perdiceros* sans gloire tuent ainsi de perdrix est presque incroyable. Il serait grand temps qu'une réglementation sévère vînt mettre un terme à ces chasses destructives, dont le plus petit inconvénient est la diminution rapide du gibier.

Après la perdrix, c'est le gibier d'eau qui peut offrir au chasseur la chasse la plus variée.

La bécassine, ce coup de fusil si prisé des vrais chasseurs, abonde dans les terrains marécageux après les grandes pluies d'hiver, accompagnée de milliers de canards de toute espèce.

Les culs-blancs et les pluviers s'envolent par bandes innombrables; la *banduria* au long bec, au plumage gris perle, remplit l'air de ses cris perçants et fait rêver de rôtis savoureux. La cigogne vous considère d'un air placide, le chajaa vous salue et le flamand fait miroiter son plumage rose sous

Le cygne à col noir se balance paresseusement lissant ses plumes et semble défier le fusil du cl fiant en cela, le cygne à col noir, car il est un m s'emparer de lui sans fusil. Lorsqu'une bande d réunie sur une eau peu profonde, il suffit de s'élan galop de son cheval, en criant à tue-tête, pour qu trois de ces magnifiques oiseaux retombent affolés ils ne peuvent s'envoler qu'après avoir frappé plu ment l'eau de leurs ailes, leur précipitation mêm régularité et diminue la force de leurs mouvement épuisés, ils se laissent prendre vivants.

Leur magnifique dépouille se vend dans la cam de piastres environ la douzaine.

L'autruche est un gibier spécial, qui n'a pour *boleadores* et qui perdra promptement le titre de g celui qu'elle mérite, d'animal domestique.

Rien n'est plus pittoresque que de voir dans estancias du Sud, clôturées de fil de fer, d'im d'autruches et de *gamas*, poussés pêle-mêle avec *rodeo*, épouvantés par les clameurs des cavaliers ments des *ponchos* aux couleurs voyantes, par le si *dores*, qui pleuvent de toutes parts et viennent de s'enrouler autour de leurs longues pattes.

Le mâle adulte peut porter une livre de plumes rante à soixante piastres. Exploité sagement, ce pr venir et deviendra, nous en sommes persuadés, une richesse.

Nous avons cité la *gama*. Encore un bien joli pet disparaître. C'est une sorte d'antilope, gracieuse congénères, dont la course rapide semble un vol d' pelage fauve clair égaye les vastes plaines et surtou *ras* du Sud. Sa chair, qui conserve toujours un pe est peu appréciée, et si les *boleadores* n'ont pitié ni de sa naïve confiance, c'est qu'ils peuvent tirer tres de sa peau.

Ajoutez à tout cela quelques lièvres, la *mulita* p tatou, descendants bien dégénérés du glyptodonte, rappelle à s'y méprendre celle du cochon de lait; l gamins chassent avec des chiens pour en vendre six piastres la livre, et dont la fourrure de velours aux pardessus de nos élégantes Européennes; la l d'autre utilité que de rendre impraticables à force rains élevés, le renard qui vole nos poules; le *zorr* l'air, et le *tero tero*, cet insupportable oiseau qui a l'approche du chasseur, et vous aurez à peu près la tous les animaux de la Pampa qui peuvent exciter l gétiques (*Union française de Buenos-Ayres*).

— Nouvelles maritimes. — Le croiseur le *Primau* construction au port de Rochefort, vient d'être mis plein succès.

Ce bâtiment, dont la coque est en bois, a été exé de M. l'ingénieur Bienaymé; ses dimensions princip vantes :

Longueur, 79m,50. — Largeur, 11m,40. — Creux, d'eau moyen, 5m,29.

L'appareil moteur construit par l'usine du Cre sance de 2160 chevaux indiqués, sera du systèn trois cylindres fixes, horizontaux.

L'appareil évaporatoire sera formé d'un groupe corps de chaudières cylindriques à haute pressio chacun.

L'artillerie se composera de quinze pièces de 14 c

Le transport le *Scorff*, construit au port de Lorient à l'eau avec un plein succès.

Ce bâtiment, qui est destiné au transport du ma ral, a été exécuté sur les plans de l'*Allier*.

L'appareil à vapeur du système dit à Pilon est co blissement d'Indret.

Le gérant : Félix

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 19 4 NOVEMBRE 1882

Paris, le 3 novembre 1881.

...e projet d'un tunnel sous-marin entre l'Angle-...inent avait déjà reçu un commencement d'exé-...géologues et les ingénieurs, après de patientes ...tudes, avaient fini par déclarer que cette œuvre ...e. Personne ne contestant l'utilité de cette entre-...lisation, on se mit au travail.

...ent montra que les savants ne s'étaient pas trom-...que la craie (couche dite *craie de Rouen*) pouvait ...ent perforée par les machines puissantes dont ...qu'il n'y avait pas de faille importante, que les ...unnel seraient imperméables, que la pression ne ...op forte, que sur la ligne du futur chemin de ...'a pas plus de 54 mètres de profondeur, en un ...ul obstacle sérieux ne viendrait entraver l'achè-...e magnifique ouvrage.

...ques jours, on annonçait que, du côté anglais, ...0 mètres avaient été creusés, et, du côté français, ...mètres.

...nts se sont montrés favorables. On n'en peut ...des hommes.

...le projet d'un tunnel sous-marin a soulevé en ...une vive opposition. Les patriotes anglais, après ...les travaux commencer, ont fini par s'aperce-...tte jonction de l'île avec le continent mettait en ...pendance britannique.

...rieuse, ce ne sont pas seulement les petits jour-...les vieux soldats qui ont fait cette découverte. ...ersonnes qu'effraye la perspective d'un *railway* ...lais à Douvres, il faut ranger quelques-uns des ...s plus distingués de la Grande-Bretagne, M. Hux-...bert Spencer, M. Bain.

...pas une mystification. M. Huxley, M. Herbert Spencer et M. Bain ont proclamé que l'Angleterre ne serait plus l'Angleterre, si elle était accessible directement à une locomotive étrangère. Il paraît que le tunnel pourrait être envahi par des soldats français « déguisés en touristes », et que le seul moyen d'empêcher cette invasion masquée serait de construire à Douvres un fort coûtant 100 millions.

De là cette conclusion, que quelques heures de roulis et de tangage ne valent pas 100 millions. Et encore 100 millions de francs ne suffisent pas : il faudrait l'organisation d'une armée permanente colossale capable de tenir tête au million de soldats que la République française pourrait faire passer en une nuit de surprise par le tunnel sous-marin.

Ce raisonnement est tellement étrange, qu'il faut peut-être supposer une autre raison. Les Anglais sont — et non sans cause — fiers de leurs vieux usages et de leurs mœurs originales. Ils craignent dans leur société l'invasion pacifique d'autres usages et d'autres mœurs : ils supposent que le jour où il n'y aura plus à faire la traversée de la Manche, de Bruxelles, de Berlin, de Vienne, de Paris surtout on ira plus souvent à Londres, et on apportera le trouble dans les habitudes séculaires de la vieille Angleterre.

Il y a nombre de siècles, les mandarins et les souverains d'un empire plus grand et plus puissant encore que l'empire britannique avaient imaginé de faire construire une immense muraille autour de leurs domaines; ils voulaient par là se préserver à jamais des invasions étrangères, guerrières ou pacifiques. On les a raillés, mais on a eu tort.

Voilà que certains Européens craignent l'abord d'une voie ferrée. Heureusement ils sont dans une île; mais s'ils n'avaient pas ce bonheur, ils auraient certainement construit, avec toutes les ressources de l'industrie moderne, une immense muraille, plus haute et plus solide que celle de l'illustre Yong-Tsiou-Fiou.

ART MILITAIRE

L'armée d'outre-mer.

I.

Lors de la réorganisation militaire entreprise au lendemain de nos derniers désastres, nous n'avons songé qu'aux moyens d'en prévenir le retour. Nous n'avons visé qu'à nous donner une armée aussi nombreuse, aussi prompte à mobiliser tout entière que celle de nos adversaires de la veille. Il s'agissait avant tout pour nous de posséder un instrument de guerre aussi puissant que possible, de pouvoir exercer à un moment donné, pour la défense du sol national, l'effort maximum dont le pays serait susceptible.

Il ne se trouva personne alors, ni parmi nos législateurs, ni même parmi nos écrivains militaires, pour faire observer que la France avait à garder, en dehors de son territoire européen, de nombreuses possessions d'outre-mer; qu'il y avait par là même, entre notre situation et celle de l'Allemagne, une différence essentielle, et que, par suite, notre organisation militaire ne pouvait se réduire à une reproduction pure et simple de celle de nos voisins.

Il a fallu la campagne de Tunisie pour nous faire toucher du doigt cette omission regrettable.

Nous comprenons aujourd'hui que, même en pleine paix européenne, un pays comme le nôtre peut à chaque instant se trouver obligé d'exécuter, soit pour la défense et l'extension de son domaine colonial, soit même en raison de certaines nécessités politiques, des expéditions d'une importance relativement secondaire et pour lesquelles il serait irrationnel de mettre en mouvement notre machine militaire tout entière.

En toute chose l'effort doit être proportionné au résultat qu'il s'agit d'obtenir.

De plus, dans bien des cas, il est indispensable de pouvoir disposer d'un instrument spécial expressément organisé en vue de certaines nécessités.

Ainsi une campagne hors d'Europe qui, la plupart du temps, ne présentera, au point de vue militaire pur, que peu ou point de difficultés, imposera généralement aux soldats des fatigues et des privations bien plus grandes qu'une guerre européenne. Les influences morbides du climat sont alors l'ennemi le plus redoutable. Il importe de n'y exposer que des hommes robustes et surtout aguerris, sous peine de voir promptement son armée fondre sans combat.

D'où cette conséquence, qu'il serait dangereux d'appliquer ici le principe d'organisation des armées modernes, en complétant une portion permanente, composée de soldats jeunes et à peine formés, avec des réservistes, hommes faits sans doute, mais arrachés de la veille aux habitudes de notre vie bourgeoise.

Enfin, la tactique à suivre en présence des ennemis qu'on peut avoir à combattre hors d'Europe diffère beaucoup de celle qui convient vis-à-vis d'une armée européenne.

D'où la nécessité d'un dressage spécial et d'ur particulière pour les soldats et les cadres subalt

De ces diverses considérations résulte l'oblig un pays tel que le nôtre, de posséder, en dehors mée continentale, de celle qui constitue l'arm proprement dite, des troupes organisées d'un autre et d'après des principes tout différents.

Cette deuxième armée n'en sera pas moins, au nale comme la première. On a proposé pour el désignation d' « armée d'Afrique », tantôt celle coloniale ». D'aucuns même lui donneraient vol et l'autre et seraient disposés à la composer de distinctes.

Il serait mauvais de consacrer d'une façon ex dualité. Les troupes dont il s'agit ne présenteron comme nous le montrerons plus loin, l'homogé mée que, par rapport à elles, nous appellerons Mais elles n'en peuvent et n'en doivent pas moi un tout bien défini, quoique formé de parties di

Il nous paraît donc logique de lui donner un n et celui d' « armée d'outre-mer » nous semble l venable.

D'ailleurs, et bien qu'en pareille matière le soient pas chose absolument indifférente, no rons pas autrement sur l'adoption de celui-ci. contenterons de l'employer provisoirement dans principes qui devront présider au fonctionneme ganisation de cette armée.

Ces principes devront naturellement se déd multiple qu'elle est appelée à jouer, et nous successivement :

1° Les règles de recrutement qu'il convient d' elle;

2° Les éléments parmi lesquels on devra pui recruter;

3° Enfin, la façon dont elle devra être organisé

II.

En matière de recrutement, il convient de fa d'abord qu'il n'y a plus ici nécessité, ni même de poser, d'une manière absolue, le principe du sonnel obligatoire.

Les raisons morales de cette obligation disp effet.

Tous les citoyens valides appartiennent déjà à tinentale, à celle plus spécialement chargée contre tous venants l'indépendance et l'intégral toire.

Cela suffit pour maintenir, entre la nation et s litaires, cette identité de composition et de se doit faire de celles-ci la véritable émanation de

Il n'est nullement indispensable qu'un lien existe entre les troupes de l'armée d'outre-mer tion civile. A certains points de vue il est m que ce lien n'existe pas. Et voici pourquoi.

ıobilisation de ces troupes seront, d'une part, ı, et, de l'autre, déterminés souvent par des es d'une importance secondaire ou du moins ılle que l'urgence n'en apparaîtra pas clairese de la nation.

lonc que cette mobilisation n'impose pas à es citoyens de trop lourds sacrifices et qu'elle rien la vie normale de la société civile.

on hésiterait trop à se servir des troupes t autant il convient de se montrer circonspect d'engager la France dans un conflit qui doit ise en action de toutes ses forces, autant il ıaraître indécis quand les exigences de la polident de prendre une attitude énergique et de os un coup vigoureux.

ent des corps à créer devra donc se faire soit gagements volontaires, soit au moyen de renıc prime.

gouvernement ne devra pas renoncer au droit d'office, en cas de besoin, des hommes du nuel. Il est essentiel, en effet, que l'entretien ıit toujours assuré, au cas où les offres d'engarengagement deviendraient insuffisantes. Et il ible que l'autorité militaire conserve toujours d'appréciation dans l'acceptation ou le refus s d'engagement et de rengagement. Ce qui ien si elle se trouvait constamment talonnée té de combler à tout prix les vides de l'ef-

tra même de se montrer très sévère sur ce ulièrement en ce qui concerne les *engagés*.

devront être acceptés qu'après un examen très autrement complet que celui passé par nos evision — de leur aptitude physique et aussi : morale.

effet, se garder d'encombrer de jeunes gens ébile les troupes d'outre-mer, dont le service a souvent, chez les soldats, des conditions de tionnelles.

ılus, que ces troupes ne deviennent pas le resans aveu attirés par l'appât de la prime, mplaçants de l'ancienne armée.

ı en argent devrait même être réservée, selon vement pour les *rengagés* ;et s'il devait résulter mesure une grande rareté, voire même une s d'*engagés* directs dans les troupes d'outren vaudrait peut-être que mieux.

ı doivent, en effet, autant que possible, être déı toute espèce de non-valeurs, même de celles tituées par des recrues en cours d'instruction. s soient toujours prêtes à marcher, constamınes à leur effectif de guerre et que cet effectif osé que de soldats faits.

plus, qu'elles ne comprennent pas dans leurs ldus trop jeunes, de ces quasi-adolescents dont ınt n'est pas encore suffisamment formé.

Pour toutes ces raisons, il serait infiniment préférable de ne recruter ces troupes qu'au moyen de rengagés, c'est-à-dire d'hommes ayant achevé tout ou partie de leur temps de service actif dans l'armée continentale et qui consentiraient, moyennant une prime, à contracter, dans l'armée d'outre-mer, un rengagement pour une période de temps déterminée.

Cette façon de procéder, appliquée avec mesure, permettrait d'assurer dans des conditions excellentes le recrutement des troupes nouvelles, sans nuire en rien à celui des autres.

Le vide produit dans les rangs des régiments continentaux lors du départ de ces engagés, qui s'effectuerait au moment de la libération annuelle, serait comblé par l'affectation à ces régiments d'un nombre de recrues plus considérable au titre de la première portion.

Quant aux corps d'outre-mer, les soldats qu'on y verserait ainsi seraient des hommes déjà connus, dont on aurait eu tout le loisir d'apprécier la vigueur de constitution et les qualités militaires.

Les troupes nouvelles n'en recevraient pas moins directement un certain nombre de recrues ; ne fût-ce que celles fournies par les habitants des colonies, désormais soumis au service militaire, et dont la place serait naturellement marquée dans les régiments destinés à former la garnison de leur contrée natale. Les qualités qui feraient défaut à ces recrues au point de vue de l'âge et de l'instruction militaire seraient compensées par leur habitude du climat.

Quant aux populations indigènes qui, ne jouissant pas des droits de citoyens français, ne peuvent être légalement astreintes à servir et n'en fournissent pas moins, par engagement volontaire, un nombre déjà considérable de bons soldats à la France, il va sans dire qu'elles entreraient pour une large part dans le recrutement de l'armée d'outre-mer.

Mais nous abordons ici la deuxième partie de la question : celle qui comprend l'étude des éléments de recrutement et de la manière dont il convient d'utiliser chacun d'eux.

III.

Ces éléments sont multiples ; et, par suite de leur diversité même, les troupes d'outre-mer ne sauraient avoir l'homogénéité de composition des troupes de l'armée continentale.

Nos possessions coloniales comprennent d'abord un certain nombre d'îles telles que la Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, qui, sauf le climat et la position géographique, sont absolument assimilables à des départements français. Hors le cas d'une guerre européenne, elle n'ont à redouter aucune attaque.

Les corps de troupes qui s'y trouveront stationnés, et qui naturellement devront recevoir les recrues fournies par les colons, seront, par conséquent, dans une situation absolument analogue à celle des régiments de l'armée continentale tenant garnison sur le territoire de la métropol" " -st donc possible et même logique d'y organis des conditions semblables.

Ainsi les jeunes colons pourront très bien être appelés obligatoirement sous les drapeaux et n'y être maintenus que le temps indispensable pour acquérir l'instruction militaire; puis ils passeraient dans la réserve d'où ils seraient rappelés en cas de nécessité.

Ce rappel à l'activité ne saurait avoir pour eux, en pareille circonstance, l'inconvénient signalé plus haut d'une façon générale pour les réservistes des troupes appelées à faire campagne dans des contrées extra-européennes. Il ne s'agirait plus en effet ici d'enlever des hommes au confort de l'existence bourgeoise d'Europe, pour les exposer sans transition aux influences morbides des climats intertropicaux. Les colons réservistes ne devant guère être mobilisés que pour servir dans le pays même où ils sont nés et où ils habitent, ou tout au moins dans un pays de climat sensiblement analogue, se trouveraient absolument dans la situation du réserviste européen mobilisé dans la mère patrie.

Les cas de mobilisation ne seraient d'ailleurs pas plus fréquents pour ces réservistes coloniaux que pour ceux de l'armée continentale. Car les colonies dont il s'agit ne peuvent avoir d'attaque à redouter que d'une puissance européenne. Il n'y aurait donc lieu de mobiliser leur contingent qu'au cas où l'une de celles-ci serait en guerre avec la France.

Dans les autres colonies, au contraire, comme l'Algérie, le Sénégal, la Cochinchine, où nos possessions confinent à des contrées dites barbares, où des complications tant intérieures qu'extérieures sont à craindre à chaque instant, il est essentiel d'avoir des corps coloniaux susceptibles de marcher au premier signal et dont tous les éléments constamment disponibles, constamment entraînés, ne cessent pas un instant de posséder dans toute leur plénitude leurs qualités militaires.

La situation n'a donc plus aucune analogie avec celle de l'armée continentale. Les corps, maintenus en permanence à l'effectif de guerre, ne doivent renfermer que des soldats faits, provenant de rengagements ou d'engagements contractés pour une période de temps suffisamment longue, des soldats de métier en un mot.

Dans ces colonies, il n'y a d'ailleurs que peu de colons proprement dits. En Algérie même où l'on en trouve un nombre assez considérable en valeur absolue, le chiffre, surtout si l'on déduit ceux de nationalité non française, en est très faible relativement à celui de la population totale. De plus, comme il importe d'encourager ici par tous les moyens possibles une colonisation encore embryonnaire, on a cru, et avec raison, devoir n'imposer à ces colons que des obligations militaires fort restreintes.

C'est donc seulement à titre accessoire qu'on peut inscrire, parmi les éléments de recrutement de l'armée d'outre-mer, les Algériens jouissant des droits de citoyen français et comme tels soumis dans certaines limites à la loi du service obligatoire.

Toutefois il est permis d'espérer qu'une assez forte proportion de ces Algériens français consentiront à se rengager volontairement dans les corps coloniaux d'Algérie, après accomplissement de l'unique année de service actif légalement exigée d'eux. Et l'on ne devra pas manquer d'enco rengagements qui fourniront des soldats plus s d'acclimatation dans les pays extra-européens que ginaires de la France continentale.

Quant à l'élément européen étranger, relativem breux en Algérie, on ne peut qu'exceptionnelleme à servir (1). Mais l'expérience prouve assez qu'il y pour l'armée d'outre-mer, une mine facile à explo engagements volontaires et les rengagements ave

Enfin la population indigène, non naturalisée, en conséquence de l'impôt du service obligatoi n'en peut pas moins fournir, dans plusieurs de no des soldats excellents et en très grand nombre.

C'est là une ressource précieuse qu'on n'a jusqu que très imparfaitement en Algérie, et que dans d lonies telles que le Sénégal et la Cochinchine, o entièrement négligée.

Il est temps d'imiter sur ce point les Anglais citer qu'eux — qui ont su tirer un si admirable pa populations indigènes de l'Inde; non seulement p et conserver leurs immenses conquêtes en Asie, se procurer de fort utiles auxiliaires dans leurs c l'extérieur de l'Inde, en Abyssinie, en Égypte e Europe.

N'avons-nous pas du reste employé de mêm gènes algériens en Crimée, en Italie et dans l guerre franco-allemande?

Il ne s'agit donc que de généraliser un systè vigueur et de lui donner toute l'extension dont ceptible.

Nous avons en Algérie et en Tunisie une popu gène qui ne compte pas loin de cinq millions d'I Étant donné le caractère naturellement guerri population, nous en devrions pouvoir tirer, mêm compte de la difficulté d'enrégimenter les no près de 50 000 bons soldats au lieu des 10 000 à nous fournit à l'heure actuelle (2).

De même, qu'avons-nous su faire des Cochin pourtant près de 2 millions sont nos sujets direct dans le royaume d'Annam, virtuellement placé protectorat et dont la plus riche province, le absolument entre nos mains, nous avons peut- lions d'individus parmi lesquels nous arriverio ment à recruter de quoi entretenir un corps de 30 000 et peut-être de 40 000 hommes.

Si enfin nous ajoutons à cela ce que peuvent le Sénégal et nos autres possessions de la Guya française, de l'Océanie, etc., on accordera que no

(1) En vertu de certaines conventions avec le gouver espagnol, etc.

(2) Le maréchal Bugeaud et le général Mollière estim zième de la population indigène algérienne le nom qu'elle pouvait fournir. Il n'y a donc nulle exagération une proportion qui ne serait guère que du centième, et tout, que celle de l'armée permanente actuelle par rap de la population du territoire continental français.

otal trouver dans tout l'ensemble de nos colonies menter un effectif de 100 000 hommes de troupes r, entièrement indigènes.

là certes, on doit le reconnaître, un fort beau t nous ne voyons pas pourquoi nous n'arriverions nir. Les hommes existent; la matière recrutable, ois d'employer ce mot, ne fait pas défaut; le tout ir en tirer parti.

ite, il y aura des difficultés à vaincre pour accom- euvre; mais ce n'est pas une raison pour ne point dre. C'en est une seulement pour y travailler d'a- èle, et en outre avec habileté, avec intelligence. lligence et l'habileté consistent surtout ici dans our tous les corps de troupes d'une organisation ise et sagement adaptée à la nature même des natives qui doivent en faire partie.

avons peu réussi jusqu'à présent dans nos tenta- enrégimenter certains indigènes, ne serait-ce nde partie parce que nous avons eu la maladresse de poser uniformément notre organisation militaire à des populations profondément différentes, si nous avons procédé peut-être avec trop de , sans méthode, sans esprit de suite, etc.?

la création des compagnies mixtes tunisiennes est le du soin méticuleux avec lequel il faut procéder faire graduellement l'éducation militaire de pulations.

IV.

s l'organisation de l'armée d'outre-mer ne doit lus homogène que sa composition, que son recrute-

eure raison est dans la multiplicité des exigences elle doit satisfaire et que j'ai indiquées en com-

les de nos colonies insulaires d'où l'élément bar- lement disparu, qui ne sont en réalité que des le territoire français situées loin de la mère patrie autre climat, nous pourrons constituer des corps organisés à fort peu près comme l'armée con-

ns qui en formeront l'élément principal peuvent être soumis aux mêmes obligations militaires que s de la métropole : temps déterminé de service l'armée permanente, puis passage dans la réserve, ée territoriale, etc.

onies n'ayant d'attaque à redouter que par suite re européenne, il n'y a nul inconvénient à décider repousser ces attaques, les troupes par elles four- obiliseront absolument comme celles de l'armée le, avec lesquelles elles présenteront une complète l'organisation.

différence à noter, c'est qu'en dehors des éléments r le service obligatoire des colons, ces troupes être complétées en hommes et surtout en cadres, de soldats et de sous-officiers servant de l'armée d'outre-mer, c'est-à-dire dans les conditions du rengagement avec prime.

Cette précaution, indispensable pour parer à l'insuffisance éventuelle des éléments fournis par le service obligatoire, suffira pour enlever aux corps ainsi constitués le caractère trop absolu de milices locales, dont il serait puéril d'ailleurs de s'effrayer outre mesure.

Rien n'empêche même de compléter, si on le juge nécessaire, la garnison de certaines de ces colonies au moyen d'unités constituées dans les conditions plus spécialement propres à l'armée d'outre-mer, c'est-à-dire exclusivement formées de soldats de profession.

Cette nécessité pourra se présenter par exemple pour l'île de la Réunion qui, en raison de son voisinage de Madagascar, pourrait, le cas échéant, servir de base à des opérations actives dirigées contre cette grande île.

Quant à nos autres possessions coloniales, leurs garnisons doivent être, pour ainsi dire, essentiellement « militantes », c'est-à-dire tenues en tout temps prêtes à repousser les attaques d'ennemis intérieurs ou extérieurs.

C'est donc uniquement sur les soldats de profession qu'il faut compter ici. Les unités françaises des troupes d'outre-mer, stationnées dans ces colonies, devront en être exclusivement composées. Au lieu de comporter, comme l'armée continentale, une portion permanente formée de conscrits ou de soldats en cours d'instruction destinée à se compléter au besoin par des réservistes, elles auront en tout temps sous les drapeaux leur effectif normal de guerre en soldats faits et aguerris; de manière à pouvoir entrer en campagne au premier signal, sans l'addition d'aucun élément nouveau de qualité militaire inférieure.

Il faut remarquer cependant qu'à ces unités françaises — nous les appelons ainsi par opposition aux unités indigènes ou étrangères dont je parlerai dans un instant — incombera naturellement la mission de recevoir :

1° Les recrues algériennes pendant l'année de service qu'elles sont tenues d'accomplir;

2° Les engagés volontaires admis directement dans l'armée d'outre-mer;

3° Les hommes du contingent ordinaire qu'on pourrait se trouver contraint d'y incorporer, en cas d'insuffisance éventuelle des autres modes d'alimentation de l'effectif.

Donc il y aura, quoi qu'on fasse, introduction régulière d'un certain nombre de conscrits dans les rangs des unités en question, et comme il est essentiel d'éviter l'affaiblissement momentanée qui en résulterait pour elles, on devra prendre dans ce but certaines précautions.

La plus simple et la plus pratique serait d'adopter une organisation analogue à l'accouplement des bataillons anglais. On grouperait par deux ou mieux par trois les unités de même espèce, et chacun des éléments d'un même groupe serait successivement chargé du rôle de dépôt d'instruction, recevrait les recrues, et généralement tous les hommes qui ne paraîtraient pas immédiatement aptes à faire campagne. Les bataillons momentanément placés dans cette catégorie constitueraient le troisième ban de l'armée française d'Afrique.

Ils seraient généralement stationnés dans le midi de la France. Dans la colonie, on en laisserait seulement quelques-uns plus spécialement destinés à recevoir et à instruire les 400 à 500 recrues françaises que fournit annuellement l'Algérie, — si on croit préférable de ne pas transporter ces recrues sur le continent.

En tout cas, on choisirait pour ces unités du troisième ban les garnisons les plus saines et les plus agréables d'Afrique, de manière à laisser reposer leurs cadres éprouvés par un séjour plus ou moins prolongé dans les deux autres catégories.

Dans celles-ci, qui formeraient les deuxième et premier bans, les bataillons seraient en permanence à l'effectif de guerre et formés uniquement de soldats faits, sans une seule non-valeur. L'un des bans, le premier, serait affecté à la garnison des postes d'Algérie et Tunisie, où la présence de troupes européennes françaises semblerait indispensable.

Le second resterait disponible, soit pour renforcer le précédent au cas d'une insurrection, soit pour exécuter toute expédition lointaine qui pourrait se présenter en Europe ou hors d'Europe. Dans ce cas, on pourrait lui adjoindre une portion des troupes indigènes ou même étrangères qui constitueraient la troisième partie de l'armée d'outre-mer.

Ces troupes présenteraient encore une constitution un peu différente des précédentes et qui pourrait être fort analogue à celle qu'avait l'armée française avant l'adoption du service obligatoire. Leur effectif s'alimenterait en effet au moyen de recrues engagées pour une période plus ou moins longue, et qui ne seraient pratiquement utilisables qu'après avoir reçu l'instruction nécessaire. Le système qui consiste à donner cette instruction dans un dépôt attaché à chaque régiment, système qui n'a plus de raison d'être dans l'armée continentale d'aujourd'hui, serait ici parfaitement à sa place. Il permettrait d'entretenir constamment au complet, et sans aucun mélange de non-valeurs, les bataillons de guerre toujours prêts à entrer en campagne.

Enfin, pour ne rien omettre, je dois mentionner encore un dernier élément qui doit faire partie des troupes d'outre-mer. Ce sont les troupes disciplinaires.

Nous en avons aujourd'hui de deux sortes.

Il y a d'abord les compagnies de fusiliers ou pionniers de discipline formées de militaires renvoyés de leur corps pour cause de mauvaise conduite habituelle. C'est un véritable corps de punition, assez peu nombreux fort heureusement, et dont les hommes sont généralement employés à des travaux spéciaux de nature pénible. Ces compagnies ne peuvent jouer, sauf des cas exceptionnels, qu'un rôle fort accessoire au point de vue militaire et je n'en parle ici que pour mémoire.

Viennent ensuite ce que nous appelons les bataillons d'infanterie légère d'Afrique, formés d'hommes ayant subi des condamnations pendant leur séjour dans l'armée et qui viennent achever là leur temps de service réglementaire. L'instruction militaire de ces hommes est généralement complète, sauf le cas pourtant où ils servaient avant leur condamnation dans une arme autre que l'infanterie.

Néanmoins on peut considérer ces unités co toujours immédiatement utilisables.

Mais peut-être conviendrait-il d'apporter à la c de cette seconde catégorie de troupes disciplir modification importante qui leur donnerait une considérable et qui aurait le grand avantage comme on l'a demandé souvent, l'armée contine même.

Il s'agirait d'incorporer directement dans ces lors de leur appel sous les drapeaux, tous les j dats du contingent annuel ayant subi dans la vie taines condamnations qui, légalement, n'entraîne eux indignité de servir, mais qui n'en rendent leur présence fort désagréable et fort dangereuse giments de l'armée continentale. Aujourd'hui qu obligatoire force tous les citoyens à passer dans c il n'est pas convenable d'imposer aux honnêtes g tact d'individus plus ou moins tarés. Rien ne juste à tous les points de vue que d'incorporer derniers dans les bataillons actuels d'infant d'Afrique, dont le nombre serait augmenté en co

L'organisation de ces bataillons s'en trouver lement modifiée puisqu'ils recevraient ainsi cha des recrues non instruites. Chacun d'eux devrait prendre un dépôt d'instruction de façon à laiss les compagnies de guerre entièrement composées faits et pratiquement utilisables.

V.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique, bien e toutes les armes, au moins en ce qui concerne appelé les troupes françaises d'Afrique qui pourr leur cavalerie, leur artillerie et leurs troupes du g nisées en trois bans, comme leur infanterie.

Quant aux troupes étrangères et indigènes, l tution présente sous ce rapport certaines particul

Ainsi les premières ne comprennent que de l et peut-être n'y aurait-il pas grand intérêt à modi point les errements actuellement suivis.

Les troupes indigènes, de leur côté, se comp fanterie et de cavalerie. On n'a pas cru devoir l jusqu'à présent pour le service de l'artillerie. C'e tique également suivie par les Anglais dans l'Ind coup de bons esprits pensent qu'il y aurait im s'en départir.

Sans vouloir discuter ici le plus ou moins bien inquiétudes exprimées à cet endroit, j'estime qu'e assez rationnel d'imiter les Anglais sous ce rap avons en effet tout intérêt à demander aux Ar chose que des artilleurs.

C'est surtout des cavaliers qu'ils peuvent et de fournir. Ils ne nous donnent aujourd'hui, e de cavalerie réputées « régulières », de spahis. Je crois qu'ils pourraient tage ; mais je crois surtout qu'

des cavaliers nombreux et individuellement les tribus mettent à notre disposition sous ons ».

ns compétents sont d'avis, et nous partageons eur opinion, qu'on pourrait utiliser ces conx qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

ie indigène nombreuse, bien organisée et surmandée, serait entre nos mains l'arme la plus prévenir, ou tout au moins étouffer dès l'orivements insurrectionnels tels que ceux que à combattre dans ces derniers temps. C'est e un des points sur lesquels il y aura lieu d'intude de la constitution d'une armée d'Afrique, is l'étude de cette question, beaucoup plus nstitution d'une armée d'outre-mer.

, comme nous venons de le montrer, se comlité d'une série d'éléments différant profons des autres, et différant aussi bien par leur ue par leur mode de recrutement et par les moyen desquelles ils se recruteront.

es donc en présence d'un problème des plus

le lui donner une solution générale et aussi possible; mais il n'importe pas moins de le ptement, et, pour obtenir ce résultat, il peut aborder successivement les diverses par-

nt à ce point de vue, on peut admettre qu'il y ier d'abord séparément la constitution de l'ar- qui ne doit être qu'une portion, la plus imporrai, de l'armée d'outre-mer. Mais c'est à la conspirer toujours, dans cette étude de l'une des rincipes généraux qui doivent servir de base à d'ensemble.

ndition surtout de poser ce principe fondamennée d'outre-mer doit former un tout complet, arties distinctes, mais constitué en vue d'un but , au moins bien défini, à l'obtention duquel arties doivent concourir également, quoiqu'à rs.

a, il importe que toutes ces parties relèvent n unique, c'est-à-dire d'un seul ministère. Il nent illogique de maintenir entre elles la sépat actuellement sous ce rapport, entre les troupes vant du ministère de la guerre et celles dites , placées sous la dépendance du ministère de

lieu de créer une armée d' « Afrique », d'une rmée « coloniale » de l'autre. C'est pour cela serait utile de réunir sous le titre unique d'armer l'ensemble des troupes qui constitueraient ées.

l'une et l'autre se composeront, en définitive, de marins; comme c'est uniquement à terre ationner et combattre, il est naturel qu'elles ministère de la guerre et non de celui de la marine, ou même de tout autre auquel la direction des colonies pourrait se trouver éventuellement rattachée.

Si, en effet, la France est obligée de posséder à la fois deux armées organisées d'après des principes distincts, il n'en est pas moins vrai que ces deux armées auront toujours entre elles des rapports constants, pourront et devront même échanger, dans bien des circonstances, leurs soldats et leurs cadres, se prêteront même au besoin, dans certains cas, un mutuel appui.

Il leur faut donc une direction unique et celle du ministre de la guerre est la seule admissible.

ASTRONOMIE

Le prochain passage de Vénus (1).

Depuis plus d'un mois, les missions scientifiques désignées pour le passage de Vénus se rendent à leur destination; les dernières viennent de s'embarquer : le moment est venu de s'occuper de ce phénomène.

Le 6 décembre prochain, nous assisterons à un fait astronomique de la plus haute importance pour les savants et surtout pour les astronomes. La planète Vénus se trouvera directement entre la terre et le soleil; son disque se projettera sur celui de l'astre radieux et le traversera de part en part, comme une petite balle noire de 1 centimètre de diamètre, qui passe lentement devant un grand cercle brillant, dont le diamètre est de 0m,32 (fig. 67).

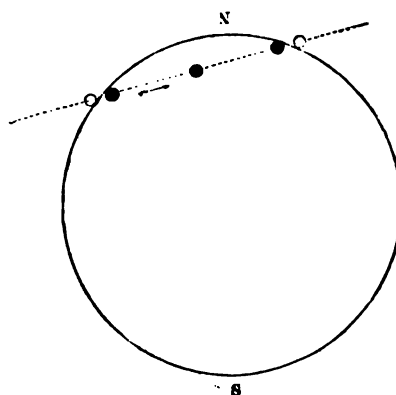


Fig. 67.

D'après les savants calculs de M. V. Puiseux, qui a employé les tables astronomiques dressées avec autant de science que de patience par l'illustre Le Verrier, à *deux heures quatre minutes vingt et une secondes deux dixièmes* de l'après-midi, le disque de Vénus empiétera sur celui du soleil, le traversera et s'en dégagera à *huit heures vingt-deux minutes quarante*

(1) Voir l'excellent article publié par M. Callandreau dans la *Revue scientifique* du 9 juillet 1881, sur *les Déterminations de la parallaxe solaire*. (L. B.)

secondes trois dixièmes du soir. Si le temps est beau, nous verrons la première partie du phénomène, et les personnes qui aiment l'astronomie pourront aisément faire cette observation (jusqu'au coucher du soleil), avec une lorgnette et des verres colorés ou plutôt enfumés.

Les astronomes installés à la Martinique et dans les environs assisteront à l'entrée du disque de la planète sur celui du soleil et à sa sortie, et ils observeront ces deux instants avec toute la précision possible.

Le même phénomène a eu lieu le 8 décembre 1874 et n'était pas alors visible à Paris. Il faut ensuite nous reporter aux années 1769 et 1761, et nos arrière-petits-enfants devront attendre les années 2004 et 2012 pour l'observer de nouveau.

Les astronomes ont calculé qu'il se reproduit tous les 113 ans et demi ±8 ans. Le premier passage observé l'a été en 1761, le second en 1769, le troisième et dernier en 1874, c'est-à-dire après 105 ans et demi; le prochain arrivera en 1882, 8 ans plus tard; le suivant en 2004, après 121 ans et demi, et l'on en verra un autre en 2012.

Deux passages ayant lieu à 8 ans d'intervalle, il semble, dit Bailly, que le premier soit une préparation au second : « la plupart des astronomes qui voient ce phénomène pour la première fois sont surpris, émus... et manquent l'observation, qu'ils doivent reprendre 8 ans plus tard. »

Aujourd'hui, les astronomes se préparent longtemps à l'avance, au moyen de l'*appareil à passages artificiels*, très bien installé à l'Observatoire de Paris, par M. Wolf, astronome titulaire. Il n'y a plus à craindre ni surprise ni émotion ; le mauvais temps seul est à redouter, et malheureusement nous sommes absolument impuissants à le combattre.

Ce phénomène est de la plus grande importance pour les astronomes : il leur donne un élément essentiel dans la mesure des distances célestes en fixant celle qui nous sépare du soleil, cette longueur étant prise pour unité.

Voyons comment on peut obtenir cette distance. Pour mesurer l'intervalle qui sépare le lieu où l'on se trouve d'un point inaccessible (batterie ennemie, île, sommet d'une montagne), on choisit d'abord une *base d'opération,* c'est-à-dire une ligne droite assez longue que l'on mesure avec soin. On détermine ensuite les angles de cette base avec les lignes qui joignent ses extrémités au point considéré, et le calcul donne cette distance avec une exactitude suffisante, si la ligne mesurée n'est pas trop petite par rapport à la longueur cherchée.

On a pu employer cette méthode pour déterminer la distance de la lune à la terre : il suffisait d'observer simultanément la lune en deux lieux assez éloignés, et dont la distance était bien connue. Comme cet astre n'est éloigné de la terre que de soixante rayons terrestres environ, on obtenait des résultats assez rapprochés. Ce procédé a été complètement insuffisant quand on a voulu l'employer pour le soleil : la base d'opération étant trop petite, les nombres trouvés étaient fort discordants, partant inadmissibles.

Supposons la terre représentée par une sphère dont le centre est O; deux observateurs placés en A et en B, et qui ont leur zénith respectivement en Z et en Z', verro[illegible] placé en S et supposé réduit à un point, suivant les AS et BS. S'ils veulent comparer leurs observ[illegible] ramener à ce qu'elles eussent été s'ils avaient en O, ils devront tenir compte des angles ASO distance zénithale de S est Z'BS pour l'observ[illegible] en B; s'il était en O, elle ne serait que Z'OS : Z'B[illegible] Z'OS de l'angle OSB, que l'on appelle la *pa*[illegible] l'astre S.

La *parallaxe* de l'astre S est donc l'angle sou[illegible] observateur placé en S verrait le rayon terrestre en B.

Cet angle est le plus grand possible si l'observa[illegible] A et devient nul s'il se place en D, c'est-à-dire si à son zénith. L'angle ASO, qui est le plus gra[illegible] pour S, s'appelle la *parallaxe horizontale*. Comm[illegible] de l'équateur terrestre est plus long que le ray[illegible] c'est le rayon équatorial qui donne la plus gr[illegible] laxe, étudiée plus spécialement, et d'où l'on peut d[illegible] qui correspond à un lieu quelconque.

L'observateur placé en A voit l'astre S à l'horiz[illegible] naît l'angle S, il peut calculer AS ou OS, c'est-à-[illegible] tance de l'astre à la terre. Le triangle rectangle en effet

$$AO = OS \sin ASO, \text{ ou } r = d \sin P,$$

en désignant par r le rayon de la terre au lieu d'o[illegible] par d la distance de la terre à S et par P la par[illegible] zontale de l'astre.

Voici comment le passage de Vénus sur le [illegible] soleil permet de déterminer la parallaxe de cet a[illegible]

Au moment du passage, Vénus est en conjonct[illegible] soleil; sa distance à la terre étant 28, celle qui l[illegible] soleil est 72 : mettons en nombres ronds 2 et [illegible] $= 14 \times 2$; et $72 = 14 \times 5, 14$). Alors un observ[illegible] en A, ainsi que nous l'avons dit, voit la planè[illegible] réduite à un point parcourir la corde CD; un [illegible] placé en B, aux antipodes de A, la voit au contr[illegible] la corde EF; ces deux cordes sont distantes d'u[illegible]

GH égale aux $\frac{5}{2}$ de AB, ou à 5 fois le rayon.

naît l'angle sous lequel on voit la longueur G[illegible] une valeur 5 fois plus grande que la parallaxe [illegible] angles sont proportionnels à leurs tangentes [illegible] longueurs comprises entre leurs côtés à la mêm[illegible] en raison de leur faible valeur). Pour déter[illegible] valeur, il faudra en A et B faire des mesures [illegible] ques du centre du soleil à Vénus, mesures diff[illegible] susceptibles de précision, à cause de la réfra[illegible] diffraction et surtout de l'éclat du soleil et des planète quelquefois mal définis.

Un autre procédé plus exact, plus commode, employé quand il est applicable, consiste à [illegible] temps que la planète met à parcourir les cord[illegible] ces temps sont proportionnels aux longu[illegible] parcourues avec une vitesse uniform[illegible] la différence des temps, on en p[illegible]

e, les astronomes rencontrent des difficultés con-
que nous allons examiner. Quand Vénus passe
, elle entre à l'est; mais comme elle est à peine
squ'elle nous montre sa face obscure, le mo-
rée est fort difficile à apprécier. Elle traverse le
temps qui varie de cinq heures trente minutes
res cinquante-quatre minutes : la différence est
minutes ou 1440 secondes, et si l'on pouvait
temps à une seconde près, on obtiendrait une
on dont on se trouverait fort heureux.

servateurs ne peuvent se placer en A et B de ma-
enir la différence maxima entre les durées du
auraient le soleil à l'horizon et les réfractions,
rs considérables et mal définies, ôteraient toute
leurs mesures. D'ailleurs, ils ne pourraient voir
ne pendant toute sa durée, le soleil se couchant
observateurs.

ant dans les meilleures conditions, on constate
e cause d'erreur très grave, et que l'on ne peut
'imparfaitement, même avec de très bons instru-
un corps obscur ou lumineux s'approche d'un
brillant, à cause de l'irradiation et de la diffrac-
ervation du moment du contact est toujours fort
nsi que l'ont montré MM. Wolf et André, dans un
ublié dans le tome X des *Annales de l'Observa-
Paris*, à la suite du passage de Mercure sur le
soleil en 1868. Les considérations suivantes sont
de ce travail. On voit par le tableau ci-joint, qui
résumé des observations, combien les nombres
r des astronomes très exercés et placés dans de
ditions offrent de divergence.

OBSERVATEURS.	CONTACT interne.	SORTIE TOTALE.	OUVERTURE de l'objectif.	GROSSISSEMENT.	REMARQUES.
	21h,9m	21h,11m	mm.		
Wolf.	32s,0	58s,0	204	200	Contact géométrique.
André.	25s,5	48s,0	130	188	Trace de ligament.
Le Verrier.	18s,2	52s,3	60	80	Ligament très noir.
Stephan.	34s,3	51s,3	400	80	Contact géométrique.
Wagner.	26s,3	65s,3	94	148	—
O. Stuve.	35s,3	56s,3	64	207	—
Dunkin.	25s,4	54s,9	95	100	Ligament noir.
J. Carpenter.	33s,3	59s,3	95	90	—

ences tiennent à ce que l'on remarque souvent
ux astres une sorte de lumière diffuse : le plus
ge presque en poire, et cette traînée de lumière
om de *pont, ligament* ou *goutte noire*. Nous allons
lques exemples qui montrent la difficulté d'éva-
nent précis du contact : je les ai choisis parmi
données MM. Wolf et André dans leur travail pré-

n met bien l'instrument au point, non sur le
soleil, mais sur une dentelure métallique, si l'on
bjectif, on obtient les apparences suivantes :

La planète étant assez loin du disque, les contours sont nets, comme l'indique la figure 68, dans laquelle le rectangle représente la portion du disque du soleil qui va être rencontrée par la planète (la partie noire qui joint ces deux astres étant supprimée).

On obtient quelques franges de diffraction qui disparaissent au moment du contact, en donnant un petit filet lumineux.

Si l'objectif est affecté d'une aberration assez forte (comme celui qui a servi à MM. Wolf et André), les bords de la planète et du soleil sont estompés, les teintes vont en décroissant graduellement, et il n'y a plus de repère précis pour le contact (fig. 68 et 69).

Les observateurs estiment des moments très différents et voient une bande sombre qui relie la planète au soleil.



Fig. 68 et 69.

Si l'aberration de l'objectif est très faible, on obtient des images plus nettes ; mais il faut encore faire une certaine part à l'estime, et l'observateur n'obtient pas une grande précision (fig. 70 et 71).

MM. Wolf et André ont déduit de leurs recherches des conclusions très motivées dont voici les principales :



Fig. 70 et 71.

1° *Un instrument bien dépouillé d'aberration et de* 0m,20 *d'ouverture* permet, *par un temps calme,* d'apprécier le contact *sans erreur,* ou du moins *avec une erreur insignifiante.*

2° L'erreur commise augmente rapidement quand l'ouverture diminue.

Tandis que MM. Wolf et André faisaient ces études en France, les savants étrangers ne restaient pas inactifs, et des discussions très sérieuses étaient engagées à ce sujet à la

suite du passage de 1874. (Voir le rapport de M. André, *mission de Nouméa,* 1881, appendice.)

En raison de l'importance de la question et pour assurer le succès du passage de 1882, le dernier observable pour notre génération, une commission internationale, qui compte les savants les plus illustres et les plus autorisés de tous les pays, s'est réunie à Paris du 5 au 13 octobre dernier, sous la présidence du ministre de l'instruction publique ou, en son absence, de M. Dumas, membre de l'Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences et président de la commission du passage de Vénus. Elle a discuté les observations et les méthodes antérieures, puis elle a énoncé les principales prescriptions à suivre pour obtenir non seulement de bons résultats, mais encore des mesures bien définies et comparables.

Grâce aux indications pratiques si sagement formulées, nous pouvons espérer des résultats excellents si le ciel se montre favorable.

Cette commission a fixé les positions que devront occuper les missions, dont le nombre dépasse 40 : l'Angleterre, qui occupe le premier rang, en compte 11; la France, 8; le Brésil, 5; l'Allemagne, 4; etc. La région la plus favorable pour l'observation s'étend depuis le Canada jusqu'au sud de l'Amérique méridionale, et nos stations françaises seront échelonnées sur toute cette zone.

Chacune de nos missions aura deux *équatoriaux,* l'un de 217 millimètres d'ouverture; l'autre, de 163 millimètres (en 1874, on n'avait que deux instruments de 163 millimètres), une pendule sidérale, des chronomètres de temps sidéral et de temps moyen, un cercle méridien portatif, des cabanes en bois, un baromètre, deux thermomètres, des piles et des relais électriques, etc.; quelques stations auront, de plus, un héliomètre.

Comme la photographie n'a pas fourni de bons résultats en 1874, on avait d'abord décidé de ne l'employer que pour deux missions; les essais préliminaires ayant été favorables, il y aura six appareils photographiques; deux stations seulement n'en seront pas pourvues.

En 1874, la Russie accordait 1 200 000 francs à ses savants : les résultats n'ont pas encore été publiés et ont si peu répondu à l'attente que cette grande puissance s'abstient aujourd'hui de toute entreprise, estimant que les recherches ne peuvent aboutir à des résultats absolus et que les dépenses nécessaires sont hors de proportion avec les progrès acquis. C'était l'opinion de Le Verrier; d'ailleurs les méthodes ne manquent pas : observations de Mars en opposition; observations des petites planètes; méthodes de la mécanique céleste; par la masse de la terre; au moyen de l'équation parallactique de la lune; à l'aide de l'équation lunaire; au moyen de la vitesse de la lumière et de la constante d'aberration. (Voy. l'article de M. Callandreau déjà cité.)

Cette année, la plupart des bons instruments qui ont servi en 1874 seront employés utilement avec les nouveaux instruments de 217 milimètres, les héliomètres et les appareils photographiques. Les dépenses probables pour la France sont estimées à la somme de 405 000 francs.

Les résultats obtenus lors du dernier passage v les observateurs français de 8"78 à 9"17 : grâ rience et aux savantes prescriptions de la com espère beaucoup mieux, si l'on ne peut avoir l d'obtenir des résultats absolument concordants.

En Angleterre, M. Airy a conclu d'un premier puis 8"82; M. Stone 8"91, le capitaine Tuppma astronomes américains, qui avaient employé l phie, avaient eu le soin d'observer les angles d M. Todd a déduit des mesures obtenues le nomb plupart des savants des autres puissances n'ont publié leurs résultats, ce qui est fort regrettal insuccès signalés auraient été soigneusement leurs causes évitées avec soin. Grâce à la commi nationale, les prochains résultats seront publiés possible.

Voici les noms des chefs de nos missions assistants avec leur destination probable, la sit gnée pouvant être modifiée si l'on y trouve des a

MM. d'Abbadie, membre de l'Institut et du Bure gitudes; Callandreau, astronome de l'Obs Paris; Chapuis, lieutenant de vaisseau, Prince.

Tisserand, membre de l'Institut et du Bure gitudes, chef du service équatorial à l'(de Paris; G. Bigourdan, P. Puiseux, ast Fisasi Térao, Japonais, ancien élève de l tronomie, à la Martinique (c'est la mission vatoire de Paris).

Le colonel Perrier, membre de l'Institut; dant Bassot, le capitaine Defforges, Toure graphe, dans la Floride.

Bouquet de la Grye, Héraud, ingénieurs hy Arago, lieutenant de vaisseau, au Mexique

De Bernardières, Barnaud, lieutenants de v vreau, enseigne de vaisseau, au Chili.

Fleuriais, capitaine de frégate; Le Pord, Saint-Julien, lieutenants de vaisseau; Le liste, à Santa-Cruz.

Hatt, ingénieur hydrographe; Mion, sous-i drographe; Leygue, lieutenant de vaissea

Vient enfin la mission organisée par M. Baph heim, le Mécène de la science, et conduite par directeur de son observatoire de Nice, qui MM. Delacroix, Tessier, lieutenants de vaissea photographe, s'installe à Rio-Negro, en Patagon

Rappelons en terminant que la méthode de l tion de la parallaxe solaire par le passage de V disque du soleil est due à l'Anglais Halley qui, l calculé l'époque du retour d'une comète. Il a

(1) La mission française établie penda l'étude de la physique du globe ob Vénus.

l'île de Sainte-Hélène un passage de Mercure , en 1677 (Delisle l'a ensuite modifiée).
pait cette méthode en 1716, à l'âge de soixante regrettait vivement de ne pouvoir l'appliquer ssi Cassini écrivait dans son *Histoire abrégée de solaire* : « Si quelqu'un a plus de raison de s'a- de se plaindre de la courte durée de la vie, c'est l'astronome. Ses yeux pénétrant dans l'avenir nt prévoient des observations curieuses et impor- , le terme de sa vie est une barrière qui s'élève énomènes et lui, et qui lui ôtent tout espoir d'en ln. »
nos vœux les plus ardents le départ de nos vail- nnaires scientifiques, qui vont au prix de mille ribuer à l'avancement de la science la plus noble ite : j'ai dit l'*astronomie*.

L. Barré.

PHYSIOLOGIE

MUSÉUM DE RIO-DE-JANEIRO

COURS DE M. COUTY

Le curare.

pur d'inaugurer devant vous un enseignement r ce pays et peut-être pour l'Amérique du Sud, iologie expérimentale; mais c'est à d'autres, et que ce grand honneur doit être rapporté.
lon du laboratoire de physiologie annexé au trouvé que des bonnes volontés, et le large cette institution a été dotée par les Chambres mettre, à mes collaborateurs et à moi, de com- loration des matériaux d'étude que le Brésil n abondance.
faune si spéciale de ce pays, grâce à sa flore si jà pu réunir les matériaux d'un cours sur le cu- mins; et, si ces quelques leçons ne vous offrent que complet ou de discussions savantes, j'espère trouverez un nombre suffisant d'observations ui resteront vraies parce qu'elles ont été faites ditions essentiellement favorables.

I.

ORIGINE ET NATURE DU CURARE.

s tous que le curare est un poison de l'Amérique iré avec plusieurs sucs animaux ou végétaux, par us indiennes et utilisé pour enduire des engins de chasse.
ons cette substance dans de petites gourdes ou en terre qui viennent des rives de l'Amazone que, des Guyanes ou du Pérou. Elle a l'aspect d'une résine dure, noirâtre ou brun foncé, à cassure nette, à surface légèrement brillante; son odeur est légèrement empyreumatique, sa saveur est amère. On admet généralement qu'elle est formée par le mélange d'une substance active, de la classe des alcaloïdes, avec des substances gommo-résineuses et avec des matières figurées diverses, notamment avec des granules assez semblables à de la fécule. Dissoute dans l'eau, cette gomme-résine donne un liquide brunâtre plus ou moins foncé, et sa partie active est soluble dans l'alcool, dans l'urine, dans le sang et dans divers liquides animaux.

Résistant à l'ébullition, conservable très longtemps sans s'altérer, cette substance, qui s'élimine par divers liquides de sécrétion et surtout par les urines, est considérée comme étant relativement fixe, et par là comparable aux poisons minéraux ou aux alcaloïdes végétaux définis.

Sa nature chimique paraît donc relativement simple; mais son mode de préparation est resté obscur.

On trouve dans bien des livres, et surtout dans ceux de Cl. Bernard, des récits divers de voyageurs qui insistent sur tous les côtés objectifs des manœuvres des Indiens. Ils décrivent la cabane ou le lieu de préparation; ils signalent l'influence de la lune, de l'âge ou du sexe du préparateur; ils notent avec soin la façon de couper ou de préparer les lianes, de les faire cuire ou macérer et de mêler leurs sucs ; quelques-uns même donnent des renseignements exacts sur la nature des diverses espèces végétales utilisées; mais aucun n'a su dépasser ces observations botaniques ou ethnologiques, et tous ont confondu sous le nom de curare tous les poisons des flèches, de sorte que la distinction des pseudo-curares, comme les appelle Cl. Bernard, n'a été rendue possible que par les études physiologiques. Ces études, qui définissaient le poison curare par son action toujours la même sur les terminaisons nerveuses des muscles striés, ne pouvaient malheureusement fournir aucun renseignement sur son origine botanique. Si Cl. Bernard, Vulpian font remarquer que tous les curares contiennent une liane de la famille des strychnos, Cl. Bernard pense tantôt à un strychnos, tantôt à un cocculus, ou encore à une liane de la famille des Serjania comme plante originelle, et d'autres auteurs, M. Jobert notamment, soutiennent que diverses espèces végétales, strychnos, taja, cocculus, peuvent indifféremment fournir ce poison. La question se complique tellement que Cl. Bernard, dans ses derniers livres, et M. Gubler, dans un travail récent, exprimaient la crainte de voir se perdre le secret de la préparation du curare.

J'avoue, messieurs, que je n'ai jamais partagé tous ces doutes, et, dans tous les cas, peu de temps après mon arrivée au Brésil, il m'avait été facile de comprendre que la question de l'origine du curare, comme beaucoup d'autres questions plus importantes de l'Amérique du Sud, avait été mal pos[illegible] des voyageurs trop hâtifs, insuff[illegible] vant dépourvus des con- r[illegible] reconnaissant l'utilité des [illegible] signent sur l'ensemble [illegible] a flore, je me con-

vainquis que les problèmes du Brésil étaient déjà mûrs pour des recherches plus méthodiques et des spécialisations plus fécondes. Aussi, sans chercher à demander aux Indiens des secrets qu'ils ne m'auraient pas donnés, ou à surprendre des traits de mœurs qui ne m'auraient rien appris, je pensai que c'était au laboratoire à résoudre la question de l'origine du curare et celles qui s'y rattachent.

Grâce aux ressources du Muséum de Rio, dont les collections, à cette époque, furent mises complètement à ma disposition et à la disposition de M. de Lacerda, mon collaborateur dans la plupart de ces études; grâce au dévouement, à la science d'un botaniste bien connu, M. Glaziou, nous étions sûrs de ne pas manquer de matériaux d'étude; et l'on va juger des résultats que nous avons obtenus dans ces conditions de milieu qu'il eût été impossible de réunir en Europe.

Nos premières expériences portaient sur un strychnos assez répandu dans la province de Rio, le *Strychnos triplinervia,* décrit par Martius, et aussi par Gardner, Swœdell, Velloso, Saint-Hilaire, etc., etc.

Nous utilisions des extraits préparés avec les écorces de la racine ou de la tige, traitées tantôt par macération dans l'eau froide ou dans l'alcool, tantôt par ébullition prolongée; nous nous servîmes de chiens pour presque toutes nos expériences, et nous constatâmes les troubles produits à l'aide de moyens précis d'examen. Que l'on injectât la solution par la veine saphène ou sous la peau, l'animal tombait plus ou moins rapidement, incapable d'abord de se tenir debout, puis de respirer; on observait, après avoir établi la respiration artificielle, que la circulation et les centres nerveux étaient intacts; puis on voyait peu à peu les nerfs moteurs et le pneumogastrique perdre leur excitabilité, quoique l'animal continuât à vivre, et que les muscles ne parussent pas modifiés dans leur contractilité.

L'extrait de *Strychnos triplinervia* fournissait donc un curare complet, et le mélange des Indiens pouvait être ramené au produit simple d'une écorce de liane. Mais, messieurs, c'est le mérite des expériences méthodiques de modifier les problèmes plutôt que de les résoudre, et nos premières observations sur la composition du curare nous amenèrent à faire peu à peu la série des constatations suivantes.

Les extraits faits avec de vieilles racines ou de vieilles tiges sont très toxiques, tandis que les écorces d'un an ou de deux ans, bouillies ou macérées, donnent un produit incapable de paralyser les membres et la respiration. Les extraits de la racine paraissent aussi plus riches en curare que ceux de la tige; mais, pour des tiges ou des racines également grosses, également vieilles, on constate de grandes différences d'un pied à un autre ou d'une région à l'autre; par exemple, les derniers pieds de strychnos que voulut bien nous donner M. Glaziou, quoiqu'ils fussent assez vieux, fournirent des produits sans action sur les muscles striés. La qualité des écorces et leur richesse en curare variaient donc extrêmement avec l'âge de la plante, avec la grosseur de la tige, avec des conditions de végétation plus difficiles à préciser; et elle variait aussi, vous allez le voir, avec le mode de préparation.

Nous avions constaté, mon collaborateur et m
extraits préparés par ébullition paraissaient dépo
vité, quoique les écorces des mêmes pieds eu
par macération un produit toxique. Nous p
d'autres écorces reconnues actives et nous fîme
rations comparatives par macération froide et p
prolongée : nous vîmes alors qu'il suffisait de la
transformer le curare du *Strychnos triplinervia*
stance sans action sur les muscles striés. Des
parés avec des écorces de vieilles racines résist
une ébullition prolongée plusieurs heures, tan
fisait de quelques minutes pour transformer des
jeunes prises sur la tige.

Les essais de ces diverses substances nou
d'autres faits inattendus; le curare, traité par éb
tait pas détruit, mais transformé en une substa
très différente; et l'on retrouvait aussi cette de
stance dans les branches jeunes qui paraissaie
Les grenouilles qui recevaient sous la peau ce c
formé ne restaient pas intactes; elles s'affaiblis
peu et devenaient incapables de mouvements v
réflexes ; on les voyait rester des heures et mê
presque sans remuer, avec des battements du co
et ralentis; mais l'excitabilité de leurs nerfs pér<
de leurs muscles n'était aucunement modifiée.
mènes étaient encore plus nets sur les chiens.
dans leurs veines ces solutions d'extraits de st
pourvues de curare vrai, on produisait une m
moins rapide, précédée de tous les symptôme
progressif de la circulation avec affaiblisseme
chute de pression, et secondairement perte de
nerveuses centrales, mais sans aucune modific
ciable des appareils périphériques.

Nous aurons à revenir sur l'étude de ces troul
logiques et nous en montrerons la valeur. Pour
il suffit de voir que les individus d'une même
tanique, comme le *Strychnos triplinervia,* peuv
suivant leur condition de végétation ou leur mo
ration, deux substances inégalement et différemn

Il fallait pousser plus loin cette analyse de la
du curare; et, après le *Strychnos triplinervi*
diâmes, M. de Lacerda et moi, d'autres espèces.

Nous possédions, dans les collections du muséu
fragments d'un strychnos très commun dans la
Amazones, auquel on doit probablement rapport
signalées par Bancroft, Aublet, Goudot, Castelnau,
le nom de worara, urari-ura, ruhamon, etc., le *St*
telnææ; outre ces tiges que nous traitâmes par éb
longée, nous possédions aussi une petite quant
préparée depuis plusieurs mois par le même
deux extraits, essayés sur des cobayes, sur des
et sur un chien, produisirent tous les effets de
tion; les grenouilles et les cobayes cessèrent
se mouvoir et de respirer, et ils perdirent en
lité de leurs nerfs périphériques. On fi
chien paralysé la respiration artificiel

mme les centres nerveux, étaient intacts.
, faute de substances, pousser plus loin ces
ils celles-là suffisaient à prouver que ce
u'il résistât davantage à l'ébullition, était
linervia, en ce qu'il fournissait à lui seul
t complet; et, en effet, des recherches faites
ues mois après les nôtres, avec des écorces
telnææ rapportées par M. Crevaux, vinrent
nous avions indiqué.

ntâmes aussi un autre extrait préparé par
fragments d'un strychnos rapporté par
ne des provinces du nord du Brésil, le
exacte n'avait pu être reconnue faute d'élé-
mais l'action physiologique fut celle du

abli, par toutes ces observations, que le cu-
it simple comme origine botanique, était
ante de la famille des strychnos, diverses
famille pouvant contenir ce poison. Les in-
ir M. Bureau dans son excellente thèse sur
trouvaient ainsi confirmées ; mais la conti-
expériences nous réservait d'autres sur-

it bien voulu faire recueillir pour nous d'as-
ntités d'une liane strychnos plus connue
iplinervia, parce que son écorce est em-
ent comme fébrifuge en décoction ou en
chnos Gardnerii existe dans la province de
l habite les mêmes lieux que le tripliner-
imes, M. de Lacerda et moi, divers extraits
de tiges déjà vieilles traitées par macé-
par ébullition ; nous les essayâmes sur des
un ne présenta les phénomènes caractéris-
risation du muscle strié; les animaux mou-
d'arrêt primitif de la circulation et d'affai-
daire des centres nerveux, et les accidents
nent analogues à ceux que déterminent les
nos triplinervia fourni par des écorces trop
ngtemps bouillies.

nos de l'Amérique du Sud n'étaient donc
nme on l'a cru, de fournir du curare; et, de
ion de ce poison présentait, au point de vue
scurités inattendues.

ié à considérer le curare comme une sub-
nt fixe dans ses effets physiologiques, fixe
mposition chimique, puisqu'on croyait pou-
oujours à un alcaloïde isolable; et, vous le
s de strychnos contiennent un poison rela-
, plus ou moins stable et plus ou moins ac-
ne considérée ou le mode de préparation,
muscle strié est moins fixe qu'une autre
tudierons sur la circulation. On a donc trop
sition du curare en essayant de la réduire
que toujours semblable à elle-même.
s pour des extraits préparés au labo-
ur les ... complex

des Indiens; et il nous suffit, pour le constater, de faire des expériences nombreuses et précises.

J'ai eu successivement à ma disposition quinze pots ou calebasses; je les ai tous essayés; j'en ai étudié méthodiquement neuf qui étaient différents d'origine géographique et ethnologique, et j'ai noté les doses injectées dans les veines, le poids de l'animal et le moment précis où se produisaient l'arrêt de la respiration, la perte de l'excitabilité des nerfs moteurs et celle du pneumogastrique. Or voici ce qu'a fourni cette comparaison : certains curares étaient très actifs, d'autres fort peu, si bien qu'il n'y avait pas de rapport fixe entre les doses qui paralysent la respiration et celles qui font perdre au nerf pneumogastrique son excitabilité : tel poison des Indiens, comme nos extraits de vieilles racines, agissait à très petites doses sur les muscles striés, et tel autre, comme nos extraits de jeunes branches ou nos extraits longtemps bouillis, nécessitait des quantités presque semblables pour paralyser les muscles striés et pour agir sur le pneumogastrique.

Enfin, en exposant à un feu vif divers curares de gourdes ou des pots d'argile délayés dans l'eau, nous trouvâmes des échantillons qui perdirent toute leur action sur le muscle strié, après une à trois heures d'ébullition rapide. Il est vrai, d'autres poisons résistèrent à huit heures d'ébullition ; mais ce fait prouve seulement que, comme les extraits préparés au laboratoire de Rio, les produits des Amazones n'ont rien de fixe dans leur composition.

Après toutes ces expériences, nous pûmes nous rendre compte facilement de l'utilité de beaucoup des pratiques empiriques des Indiens.

Il devenait évident que des strychnos faibles analogues au triplinervia doivent être traités, comme l'ont noté Jobert, Goudot, par macération froide, tandis que si les tribus utilisent des strychnos plus résistants, comme le *Castelnææ*, elles peuvent, comme l'ont vu Bancroft, Castelnau, préparer les extraits par ébullition plus ou moins prolongée. On s'explique aussi l'utilité de couper des pieds choisis dans certaines conditions de végétation, puisque, pour des régions voisines, certains strychnos triplinervia donnent des poisons très différents.

De même, le produit contenu dans les calebasses est généralement moins actif, comme l'ont noté Cl. Bernard et Vulpian, parce qu'on le prépare, sans le réduire directement sur le feu, avec des écorces moins riches et moins stables. Enfin l'existence de ces curares faibles ou *demasiados* signalés par divers voyageurs, et leur emploi thérapeutique, trouvent une raison suffisante dans l'action sédative qu'exerce sur la circulation le *Strychnos Gardnerii* ou d'autres écorces préparées par ébullition prolongée.

On se rend compte aussi des différences d'aspect et de saveur. Ce curare est plus louche et plus chargé parce qu'il
provient ... ne, et cet autre plus limpide
parc ... tiges ; ce curare est brun ou
... s bouilli, et cet autre donne
... lativement limpides parce
... l n'y a du reste au-
... ques du curare qui

dépendent en grande partie du mode de préparation, et la toxicité qui paraît surtout en rapport avec l'origine botanique. Des produits très amers et très chargés, comme ceux des feuilles ou ceux des jeunes pousses traitées par ébullition, ne possèdent aucune action sur le muscle strié; et d'autres solutions peu foncées et moins amères sont excessivement actives.

Tous ces faits, dus à l'expérimentation physiologique, viennent donc compléter les informations des voyageurs et expliquer leurs contradictions, comme aussi ils nous ont permis de jeter quelque jour sur la composition du curare.

On savait depuis longtemps que cette substance a des rapports avec d'autres poisons qui, comme l'aconitine, la nicotine, la conine, la strychnine et bien d'autres, déterminent, eux aussi, la perte de l'excitabilité des nerfs périphériques. M. Vulpian, M. Ch. Richet ont fait voir récemment qu'il suffisait d'injecter des doses massives de strychnine ou de les injecter localement dans un membre pour obtenir d'emblée ces effets paralysants.

On soupçonnait qu'il existait des liens étroits entre ces diverses substances; et les expériences de Pelissier, Jolyet et Cahours, Crum-Brown et Fraser, sur les dérivés de la strychnine avaient paru suffisantes à M. Gubler pour placer toutes ces substances les unes à côté des autres.

L'analyse des divers produits du *Strychnos triplinervia* est venue confirmer ces diverses prévisions.

Si l'on choisit un strychnos triplinervia couvert de fleurs, ce qui est souvent difficile à trouver, son écorce de racine contient du curare; sa tige longtemps bouillie ou sa tige jeune agit surtout sur la circulation; mais ses fleurs, et plus tard ses fruits, donnent des produits convulsivants.

J'ai préparé avec M. de Lacerda un extrait aqueux en traitant cinquante grammes de fleurs par une ébullition peu prolongée : cet extrait a été injecté sur un chien et sur des cobayes. Les deux cobayes ont présenté des secousses convulsives irrégulières, généralisées, très analogues à celles de la nicotine ou mieux de la brucine; le chien a eu des secousses plus violentes, plus généralisées qui n'ont pas présenté la forme d'accès des convulsions strychniques; ces secousses ont cessé par l'injection dans la veine d'une petite quantité de véritable curare. Nous avons aussi expérimenté un extrait pulvérulent de fruits de strychnos triplinervia préparé avec beaucoup de soin par un pharmacien distingué de Rio, M. Peckolt : les cobayes et les grenouilles qui l'ont reçu sous la peau ont présenté des convulsions vraiment strychniformes, synergiques, toniques et cloniques, survenant par accès. Nous aurions voulu répéter ces expériences; nous avons essayé de faire macérer durant des semaines dans l'alcool d'autres fruits ou d'autres tiges de strychnos sans pouvoir obtenir de produit convulsivant; jusqu'à ce jour, le temps nous a manqué pour essayer d'extraire un alcaloïde par des procédés réguliers. Cependant ces premiers faits sont suffisamment probants et peuvent ainsi se résumer; le pied du strychnos triplinervia contient dans ses petites branches, et quelquefois dans ses feuilles, une substance qui abaisse la pression du sang, et qui, quoique très peu active, peut être comparée aux curares trop lon[...] aux extraits de *Strychnos Gardnerii*. Les [...] fournissent un autre produit, qui augme[...] qui, de plus, agit sur les appareils moteurs [...] vulsivant; enfin les extraits des écorces t[...] paralysent les mouvements en supprima[...] nerfs musculaires. Ce produit des écor[...] curare, comme les produits convulsivants [...] fruits sont comparables à la brucine ou mê[...]

Il serait facile de discuter à l'aide de to[...] position intime du curare et d'offrir, c[...] comme M. Jobert, des conclusions faciles q[...] comprendre ; on pourrait assimiler les st[...] considérés jusque-là comme seuls convulsiv[...] curarisants de l'Amérique du Sud, ou mê[...] tion des différences d'action des produits [...] strychnos.

Mais, messieurs, je crois qu'il vaut mi[...] comme les observations elles-mêmes; n[...] si tous les fruits de strychnos sont conv[...] savons pas si les écorces de strychnos de [...] des produits analogues au curare, enfin n[...] quelles sont les relations chimiques de [...] stances, mais nous sommes sûrs que d'une [...] ou même d'un individu à son semblable, [...] grandes différences dans les effets des ex[...] nous donc d'affirmer les relations intimes [...] duits des strychnos sans attacher trop d'imp[...] rence objective des phénomènes qu'ils pro[...] désirant que des études, analogues, par ex[...] M. Grimaux pour les produits de l'opium, n[...] mieux comprendre la nature de ces relati[...] garder de ces hypothèses dont la courte [...] souvent de grands retards dans les recher[...]

Les faits nous suffisent, et nous savons [...] duits des strychnos, si différents en appare[...] physiologique, forment un groupe comple[...] les unités sont transformables les unes da[...] le laboratoire ou dans la plante elle-même.

L'existence de ce groupe naturel nous pa[...] indirectement par une autre série d'expérie[...] soit seul, soit avec M. de Lacerda, sur plusie[...] désignées depuis Cl. Bernard par le nom [...]

Ainsi le venin de serpent et les venins [...] joints très souvent aux sucs des strychnos [...] indiennes, et quelquefois comme l'ont v[...] d'autres voyageurs, ils constituent à eux s[...] flèches. Eh bien, nous verrons, en étudiant [...] deuxième série de ces leçons, combien leu[...] celle du curare avec laquelle Lauder-Brau[...] voulu récemment encore la confondre; [...] dire immédiatement quelques mots [...] a trop souvent considérés co[...] curare.

Le plus connu est [...] *ferus* (Mart.) emp[...]

poison des flèches : il suffirait à lui seul, d'après lobert, à fournir un curare actif et complet.

s nos expériences faites sur des chiens, des gre- des cobayes, il n'y a qu'un point commun entre ces deux substances : le suc du cocculus, comme ychnos, peut faire perdre aux nerfs moteurs leur ; mais, tandis que cette perte d'excitabilité survient s le début pour le curare, elle se produit pour le rès que les centres nerveux sont paralysés et la presque arrêtée. De plus, cette substance injectée u ou dans les veines augmente d'abord la tension, e curare l'abaisse plus ou moins ; enfin le cocculus convulsions générales très prolongées, ou tout au agitation et des frémissements, comme Cl. Bernard sur des moineaux ; la forme des accidents est ne à celle de la nicotine et les tremblements con- les grenouilles persistent après la section de la icale.

terai pas plus longtemps sur ce cocculus, puisque ement il n'a pas plus d'importance en toxicologie tre médicale que des milliers d'autres substances brésilienne ; et je passerai aussi rapidement sur es qui entrent dans le curare de diverses tribus

d le suc du *Hura crepitans*, sorte de lait blanc fourni par l'incision d'un arbre majestueux qui région des Amazones. Ce liquide que nous r, M. de Lacerda et moi, est peu toxique ; qu'on s la peau ou dans les veines, pur ou filtré. La roduit qu'après l'introduction de centaines de r des phénomènes de ralentissement, d'affaibis- d'arrêt brusque du cœur, avec abaissement corré- tension artérielle ; mais on ne constate aucune n appréciable des muscles striés ou de leurs nerfs. u *Taja*, plante herbacée dont certaines variétés unes près de Rio-Janeiro, détermine aussi des ès différents de ceux du curare. Le liquide extrait rertes, injecté dans le sang, ne paraît produire omène bien net ; mais, si on le pousse sous la sez grande quantité, on observe au bout de 20 à sur les chiens tous les symptômes d'un accès peut être mortel : frissons, élévation de 1 à 3 degrés érature centrale et quelquefois vomissements, et éruption cutanée, etc. Ce n'est malheureuse- ci le lieu d'étudier plus en détail cette curieuse idents.

as eu à ma disposition d'autres sucs de lianes r les Indiens, je dois me borner à vous signaler nces encore incomplètes faites au laboratoire du M. de Lacerda sur une autre espèce de cocculus et llinia cururu dont parle Cl. Bernard. Ces fournissent pas de curare, ou mieux elles uscles striés ou leurs nerfs. Cette te que des individus d'une 'est aux strychnos que

Du reste, les autres sucs végétaux de cocculus, de taja, de serjania sont trop peu actifs pour fournir à eux seuls un poison de flèches, et je crois que le mot de pseudo-curare a peu d'applications, au moins dans l'Amérique du Sud. Voici de cette opération une preuve plus directe. Les collections du Muséum étant très riches en armes des Indiens, ou en produits de leur industrie, outre les expériences faites sur des résines contenues dans quinze pots ou calebasses venus des différents points des Amazones et même de la Guyane et du Pérou, j'ai pu empoisonner avec M. de Lacerda des chiens, des cobayes ou des pigeons avec les enduits toxiques d'armes empruntées aux tribus les plus diverses des régions de l'Orénoque, du rio Napo, du rio Negro ou du rio Madeira. Dans tous ces cas, j'ai obtenu les troubles caractéristiques de la curarisation, et sans nier que d'autres régions de l'Afrique ou de l'Asie possèdent d'autres poisons de flèches, je suis amené à croire que les tribus de l'Amérique du Sud utilisent uniquement ou presque uniquement le curare.

La toxicité de ces engins est du reste beaucoup moindre qu'on ne l'a écrit ; et si l'on détache ou qu'on dissolve l'enduit qui termine une flèche ou une lance, pour l'introduire avec précaution sous la peau, il met six ou huit minutes à tuer un cobaye ou à arrêter la respiration d'un chien. C'est par la pénétration directe du poison dans le sang, et non par sa grande activité toxique, qu'il faut expliquer ces morts rapides rapportées par les voyageurs ; sur ce point encore, nous avons pu faire des expériences directes.

Un des aides-naturalistes du Muséum, qui s'était familiarisé dans ses voyages avec les usages des Indiens, lança devant nous des flèches d'arc ou de sarbacane sur des pigeons ou des chiens ; quoique la quantité de curare fût la même, nous obtînmes alors des accidents beaucoup plus rapides et souvent presque foudroyants, parce que la pointe empoisonnée pénétrait dans le cœur, dans le poumon, dans le foie, dans les viscères et même dans les os, et restait en contact avec des vaisseaux ouverts.

La nocivité des engins empoisonnés était donc en grande partie due aux lésions déterminées dans les organes profonds, et les morts rapides que l'on a décrites devaient être entièrement comparées à celles que nous déterminions par l'injection directe du poison dans une veine.

Les expériences auxquelles M. Schirsacke voulut bien nous faire assister nous renseignèrent aussi sur l'utilité des armes empoisonnées.

En voyant ces flèches de sarbacanes lancées à 20 ou 40 mètres transpercer presque complètement une poule ou un pigeon ; en voyant les flèches d'arc beaucoup plus volumineuses pénétrer profondément dans le corps d'un chien, ou même percer des obstacles résistants, des portes en sapin par exemple, nous comprîmes l'utilité de ces moyens de chasse silencieux pour des Indiens qui courent les bois en cherchant à surprendre les singes, les oiseaux et les petits animaux dont ils font leur nourriture, comme aussi les onces (*Felis concolor*) ou les sangliers qui sont les seuls hôtes redoutables de ces régions favorisées. L'examen des collections du

Muséum nous permit aussi de différencier l'arme destinée à fournir l'alimentation de l'arme de guerre ou de défense.

La vraie arme de chasse est sûrement la sarbacane que l'on connaît à peine en Europe. Voici ses divers éléments. Ce sont d'abord des carquois cylindriques en bois et en bambou, ou biconiques en lanières de palmier; plusieurs d'entre eux sont recouverts de treillis enduits de poix ou de résine, d'autres de dessins bizarres peints avec des couleurs assez vives, et tous indiquent une main-d'œuvre relativement avancée. Regardons dans leur intérieur; nous trouvons des paquets ou des sortes de tresses renfermant des centaines de minces fragments de bois très dur, noirs ou rougeâtres, longs de 20 à 30 centimètres et dont l'extrémité pointue est enduite de curare: ce sont les flèches. Vous voyez aussi de ce côté plusieurs instruments ayant la forme d'un canon de fusil isolé, longs de 3 mètres ou plus, recouverts de corde végétale enduite de poix: c'est la sarbacane. Elle a une extrémité un peu plus large qui sert d'embouchure où s'adapte la bouche du chasseur, et à quelques centimètres de cette embouchure une légère saillie tient lieu de mire. On prend dans un carquois une petite flèche, on enveloppe l'extrémité qui n'est pas enduite de curare avec un amas de fibres blanches cotonneuses nommées vulgairement *samouma;* on enfonce avec la main la flèche dans l'embouchure et on la pousse légèrement jusqu'à ce que l'amas de coton fasse un tampon un peu serré. On soulève la sarbacane à hauteur de la bouche, on vise, on expire fortement et on est tout surpris de voir ce bois en apparence si fragile aller au loin produire les lésions profondes que nous avons signalées.

Voici maintenant des paquets de flèches d'arc, ou de lances empoisonnées. Vous remarquez immédiatement qu'il n'y a aucune comparaison possible entre ces deux ordres d'engin. Un Indien qui porterait 20 lances en bois dur de 2 mètres à $2^m,20$ ou trente flèches de $1^m,50$ à 2 mètres, et l'arc correspondant lourd, pesant, long de $1^m,60$ à $2^m,50$, ne pourrait pas se mouvoir avec agilité au milieu des bois vierges, tandis que, muni de sa sarbacane, il peut courir plusieurs jours avec son léger carquois rempli de flèches, sans risque de manquer de nourriture. Il est donc probable que les flèches et les lances ont un usage restreint pour la chasse contre les gros animaux que l'Indien va surprendre dans les lieux où il sait les rencontrer; la force de propulsion de ces engins les rend alors redoutables, comme aussi l'action rapide du curare dans le sang évite toute lutte avec l'animal insuffisamment blessé.

Vous le voyez, messieurs, nous procédons un peu comme les anthropologistes qui de la forme d'un silex déduisent les mœurs et les coutumes préhistoriques. Nous avons trouvé dans les collections du Muséum la sarbacane et les petites flèches en quantité prédominante; et en examinant comparativement les usages possibles des différents engins, nous avons cru pouvoir conclure que la flèche à sarbacane constituait le moyen ordinaire d'utilisation du curare qui devenait ainsi un moyen puissant de chasse et d'alimentation pour l'habitant primitif des forêts.

Les divers renseignements que nous avons p auprès de voyageurs qui ont bien visité la régio zones concordent du reste avec ces conclusion comme aussi, pour la plupart, ils confirment d'aut nous avons déduits de l'examen des armes de gu diens. Quoique aucun voyageur n'ait assisté, que des luttes où les armes étaient empoisonnées, o tout l'usage du curare à la guerre ; Cl. Berna décrit des types d'engins de guerre empoisonné nous les avons retrouvés dans les nombreuses c Muséum; ce sont les mêmes pointes en bois du os ou en silex, et quoique les modèles soient quelques-uns sont entièrement semblables à ce représenter Cl. Bernard.

Mais aucune de ces lances ou de ces flèches portait d'enduit ou n'en conservait de traces flèches en os ou en silex que nous avons exam même été impossible de le faire adhérer. De plus des armes de guerre, massives, solides, bien e capables de faire de près des blessures profon ment mortelles, n'avaient aucun rapport avec le armes de chasse empoisonnées, coniques, fine souvent supportées par une base rétrécie pour cile à casser. Mais voici d'autres observations pl les tribus d'Indiens de Goyaz et de Matto Grosso celles des Amazones, ne connaissent pas le cur dant elles ont des armes de guerre entièremen comme forme et comme fabrication à celles déc par divers auteurs comme étant enduites de p on trouve dans les collections du Muséum div flèches ou lances, qui ont servi dans les région à massacrer des voyageurs en mission, et ces fl lances de guerre à pointes d'os ou de silex sont très différentes des armes empoisonnées que étudiées.

La conclusion de tous ces faits est que prob curare n'est pas utilisé pour la guerre, au Br moins ; et sans nier que les Indiens puissent e uns contre les autres des armes empoisonnée que le chasseur dans nos pays se servira quelq charge de petits plombs pour sa défense perso certain que l'usage du curare est plus spécial po et que l'on a décrit à tort diverses armes de gu étant empoisonnées. Le curare n'a donc pas, d tions des tribus indiennes, l'importance que l'o donner; il sert seulement à fournir l'alim quelques groupes des Amazones, de l'Oréno Guyanes.

Parfaitement adapté aux besoins limités d'l vivaient peu nombreux, dépourvus de moyens d milieu d'une faune très riche en gibier et passa redoutables, ce poison cessera d'être Indiens pourront acheter des armes chercher des ressources dans l'éch de leur flore.

La région du curare déjà h

ient n'est pas loin où cette substance, cessant
iriosité ethnologique et physiologique, rentrera
luits toxicologiques que le commerce et la thé-
itilisent. Dans tous les cas, Cl. Bernard et Gu-
nt plus à craindre aujourd'hui de voir le secret
ation disparaître avec les Indiens, avec leurs
urs usages. Grâce aux expériences du nouveau
u Muséum, cette substance peut dorénavant être
Europe à l'aide de plantes faciles à reconnaître,
, comme bien des produits de la flore du Brésil,
eut-être plus tard les éléments d'exportations

COUTY.

)

ISTOIRE DES SCIENCES

des eaux minérales, d'après un livre du XVII[e] siècle.

n de l'origine des eaux salines et thermales a
s vivement piqué la curiosité de ceux qui se
ide de la nature. « Je m'esbahis grandement, dit
rg., liv. II, ch. xxx), d'un tas de fols philo-
decins qui perdent temps à disputer d'oud vient
sdites eaux ou si c'est eaux du baurach (bo-
soulfre, ou de l'alun, ou du salpetre qui est
inière; car ils n'y font que rèvasser et mieux leur
r se frotter.... au panicault que de perdre ainsy
. disputer ce dont ils ne sçavent l'origine. »
ui, on en serait encore réduit aux conjectures, à
auteurs modernes qui traitent la question. Sui-
rès une foule d'hypothèses successivement aban-
est arrivé à admettre celle-ci : Toutes les eaux
minérales ou non, sont des eaux dont l'ori-
érieure, c'est-à-dire sont des eaux d'infiltration
e l'atmosphère. Quand ces eaux reviennent au
voir rencontré dans les terrains traversés, ni des
inéralisées solubles, ni des gaz autres que ceux
hère, elles constituent les eaux ordinaires; si
elles ont rencontré des substances notablement
des gaz différents de ceux de l'atmosphère, elles
plus ou moins chargées de ces substances; ce
x minérales. Quand elles sont descendues à une
e profondeur pour s'échauffer au voisinage du
elles constituent les eaux thermales. Dans une
nférence faite à l'Association scientifique de
reproduite dans cette Revue (2 juillet 1882),
t a de plus montré que les diver[illegible] salins
intérieur de la terre devaien[illegible]
[illegible] dans des conditions div[illegible]
par suite des c[illegible]

des analyses de laboratoire, n'est appuyée sur aucune expérience directe, et il semblerait que jamais personne n'ait eu l'idée de suivre une source minérale ou thermale, jusque dans les entrailles de la terre, pour y surprendre le secret de sa formation. Il s'est cependant trouvé dans les premières années du XVII[e] siècle, un homme qui a eu la persévérance, on pourrait presque dire l'audace, étant données les croyances de son temps, de la mettre à exécution, non pas une fois, mais quatre fois. Il a décrit le résultat de ses recherches dans un livre (1) qui a eu plusieurs éditions successives, qui a été traduit en latin, inséré dans le *Theatrum chemicum* de Heilmann (1621-1668), et qu'on s'étonnerait de voir complètement ignoré aujourd'hui, si l'on ne savait combien l'histoire des sciences est encore imparfaite.

Ce récit est assez curieux à plus d'un titre pour être reproduit ici :

DES EAUX SOULPHREUSES.

« Aux enuirons de la montagne de Montviso, d'où le Pô fleuue renommé, tire son origine externe et visible du costé du Leuant, je rencontray inopinement la Fonteine qui est le sujet de ce discours. — L'objet des choses extraordinaires et incognuës cause tousiours de l'admiration; la vapeur éuidente et les chaleurs sensibles qui en partoient, me donneront de l'estonnement, attendu que ces lieux n'ont autre commerce qu'auec les excessiues froideurs auec les neiges et les glaces éternelles qui les enuironnent de toutes parts. Après auoir esté quelque peu en suspens, je jugeay que cette rencontre méritoit quelque particulière considération, et que,

Non hœc sine numine Diuûm eueniunt.

« C'est pourquoy m'en estant approché de plus près, et remarqué que cette chaleur diminuoit à mesure qu'elle s'esloignoit de sa source, j'estimay à l'instant que la cause n'en estoit pas loing; et eus des lors vn désir passionné d'en cognoistre d'auantage.

« Et pour m'en esclaircir, je fis dessein de suiure pied à pied cette veine jusques à son foye : mesme de passer outre la plus esloignée origine du chyle et première cause de cette signification terrestre. Ie consulté donc la façon auec laquelle je le deuois entreprendre : d'autant que d'vn costé j'apprehêdois de ne fournir aux grands fraiz qui sont nécessaires pour faire peu de chemin dans les entrailles de la terre, et d'autre part je craignois aussi que l'opinion de quelques Autheurs modernes ne fust véritable, soustenans qu'il y a des feux allumez sous terre, lesquels eschauffent ces eaux, et que de cette sorte mes Ouuriers et moy courions fortune d'estre engloutis et reduits en cendres. Mais ayant jetté les yeux sur les glaces et les neiges qui couuroient la plus part de cette montagne, ie fis cette reflexion, que ce feu souz-

(1) *La vraie anatomie spagyrique des eaux minérales et de toutes les choses qui les composent avec leurs qualités et leurs vertus curieusement observées*, par HENRY DE ROCHAS, escuyer, sieur D'AIGLUN, médecin ordinaire du Roy. — Paris, M.DC.XXXVII.

[illegible]ans le langage de l'époque, *anatomie spagyrique* signifiait *ana-* [illegible] Henry de Rochas s'était adonné dans sa jeunesse à [illegible]es, sous la direction de son père qui avait été nommé [illegible]*es de Provence* par Henri IV.

terrain estoit imaginaire, et n'auoit aucun estre, puisqu'il n'exerçoit son action à l'encontre de ses ennemis qui l'assiegeoient de toutes parts : ainsi je me veis déliuré de ce danger chimerique, et par mesme moyen retiré de ces doutes, où cette doctrine erronnée m'auoit jetté; et parce qu'vne telle chaleur n'ayant pas son origine bien loing, et par conséquent n'estant nécessaire vne si grande despense, je voulus contenter ma curiosité, specialement la situation de la Fontaine, estant fauorable, et sa douce rapidité m'apprenant qu'elle descendoit des lieux hauts dont le degalt ou deguerpissement du canal, et tout le trauail que je pourrois faire, ne me donneroit aucun reproche, en ce que pour estre en des lieux inhabitez, personne ne s'en seruoit, et le public n'y auoit aucun intérest.

« I'estois tout asseuré de ne treuuer aucunes eaux croupissantes, ny autre obstacle fascheux : C'est pourquoy sans perdre cette occasion j'entrepris de faire cauer dans la Montagne iusques à l'origine de ceste chaleur...

« Nous reprismes le chemin de nostre logis, où je fis emporter vne bouteille de cette eau; à l'examen de laquelle j'apperceus que quarante onces d'eau m'auoient laissé au fond cinq onces d'vne matière bourbeuse, laquelle j'examinay derechef : et treuuay pareillement qu'il y auoit trois onces d'vn sel presque doux et fort fusible, et le reste estoit vne bourbe grasse et fort douce à manier : laquelle estant mise au feu me fit aussi tost juger qu'elle estoit de nature soulphreuse. Et pour paruenir à vne cognoissance du tout parfaite, je fis faire les outils et les instruments nécessaires pour cauer dans cette Montagne; et la charpente qu'il falloit pour soustenir les terres, et les empescher de tomber sur les Ouvriers. Auec cét équipage, ie fis mettre la main à l'œuure et continuer ce trauail durant quinze jours, au bout desquels je paruins à la source qui estoit chaude extraordinairement, et cette chaleur accompagnée d'vne fort grande ebullition qui causoit beaucoup d'écume : je voyois bien que j'estois arriué à l'origine de cette chaleur, mais j'en ignorois encore la cause, et pour m'exempter de tout scrupule et penetrer dans le fonds de ces obscures tenebres, je fis continuer mon trauail le long du canal de la Fonteine, et acreus mon estonnement par ce nouveau progrès. D'autant qu'en moins de trois heures de chemin, la Fonteine se trouua froide jusques au dernier degré, et tout autant que les entrailles de la terre le peuuent permettre : et ce qui estoit encore plus considérable, cette eau auoit aussi bien changé de goust que de chaleur et de qualité; et sembloit estre toute différente de sa première nature. Cet estonnement donna matière de raillerie à mes Ouvriers, qui trouuoient fort peu de satisfaction à ce travail : et en se mocquant disoient mésme en ma présence et l'affermoient par serment, que cette eau ne payeroit jamais la despense, et qu'il vaudroit bien mieux employer ces fraiz à la recherche d'vne bonne mine d'or. Ie ne voulus pourtant démordre de cette résolution, et pour tirer la quinte-essence de toutes ces choses, je fis emporter quelque peu de cette terre chaude et laquelle communiquoit en apparence sa nature et faculté à cette source, comme aussi vn peu de cet eau, afin d'examiner très exactement la nature de l'vne et de l'autre lors que je serois au logis; où d'abord je recogneus que la terre estoit purement et simplement vne Mine de Soulphre, et l'eau estoit empraignée d'vn sel que ie ne pûs alors cognoistre distinctement. Toutes fois ayant depuis expérimenté ses vertus, et très-bien cognu sa nature : ie l'appellay pour plusieurs raisons vn sel Hermétique. Aussi bien ce grand Hermés en a le premi les propriétez admirables.

« Ainsi par ces preuues il estoit constant et visi l'esprit contenu en cette eau, penétrant dans la sub Soulphre, luy faisoit faire cette grande ébulition duisoit cette chaleur si manifeste à nos sens : c void en la rencontre de l'eau commune auec la cha ou au tartre vitriolé, quand l'esprit du vitriol veut le tartre (1), ainsi que fait l'agent sur le patient...

« Ie recommençay mon travail, et le continua l'espace de douze jours, auec plus de peine et r célerité qu'auparauant, à cause que l'eau ne couroi fort, pour n'auoir pas tant de pente, et cela nous inco beaucoup; mais ayant en fin surmonté toutes ces di je treuuay tout à coup la source aussi claire et au que sçauroit estre la plus pure eau de pluye ou quelque ruisseau. Ie m'estois imaginé au comme de rencontrer vn grenier à sel en ce lieu, ce qu pondant à mon espérance, je demeuray autant commé plongé dans des plus grands et plus difficiles néantmoins après auoir considéré la terre qui se re en ce lieu, et l'ayant trouuée fort salée au goust, ie suaday que j'estois paruenu au bout de ma peine cette terre auoit vne merueilleuse qualité, puisque s'empreignoit en passant dessus; ce qui m'obligea d charger mes gens, pour en faire les expériences et sorte de preuve recognoistre sa nature et ses facult

« Estant arriué, ie mis de l'eau de pluye sur ce dans vne cuue de bois, en telle quantité que l'eau toit la terre de quatre doigts ou enuiron : et l'aya infuser toute la nuit, le matin i'en tiray toute l'ea que ie pûs, et mis vne iuste moitié dans vn petit ch de cuiure; et l'autre dedans vn grand alambic de ve ie fis distiller iusques au sec : et fis pareillement celle du chauderon, afin de recognoistre laquelle plus de matière et d'esprit (2). De sorte que par ce rience visible, ie cognus que la moitié que i'auois chauderon, auoit rendu beaucoup moindre matière tité et qualité, que celle qui estoit dans l'alambic; que ce sel auoit agy contre le corps du cuiure, où laissé ce qui manquoit pour égaler l'autre en toutes ties, notamment en son goust qu'il auoit quasi tout

« Ie remets de la mesme eau sur cette terre : et deuant, ie tire bien du sel de mesme nature, mais coup moindre quantité ; ie réïtère encore pour la tr fois : en laquelle ie ne treuuay rien du tout; ce qui dans vne perplexité indicible : (car disois-je en moy puisque i'ay épuisé tout le sel de cette terre en s temps, comment se peut-il faire que la source n'aye auec elle tout ce qui estoit contenu dans la Minière rant vne si longue suïtte d'années que la Fonteine co jours auec les mesmes vertus et qualités? Ce n'estoit ie ne me representasse que cette eau prenoit con ment vne très petite quantité de ce sel sur vne gran dance de terre, qui tousjours en refaisoit à propor veu que i'auois tiré vne grande quantité de sel d'v portion de cette terre, et ce mesme avec violence doubte, ie désirois auec passion de sçavoir com

(1) L'esprit de vitriol agissant sur le tartre, décomposant le bitartrate de chaux.

(2) La matière, c'est la partie fixe, et l'e

Nature faisoit ce remplacement. Pour m'en esclaircir autant que je pourrois, je me resolus d'examiner plus particulièrement ce que pouuoit contenir cette terre, laquelle j'auois laissée insipide en vn grand grenier et qui estoit fort ouuert, ... dans la mesme cuue de bois où ie l'auois dessalée ; je la reprends donc, et l'ayant exactement goustée, je la treuuay encore salée. — Toutesfois par ce que ce grenier estoit libre à tous, je m'imaginay que quelqu'vn y pouuoit avoir jetté quelque sel par mesgarde ou autrement ; c'est pourquoy je la dessalay encore comme j'avois fait auparauant, puis je la mis au même grenier dont je prins la clef durant tout le temps que je l'y laissay, m'occupant cependant à faire d'autres espreuves, et spécialement sur le sel que je venois de ...er, que je jugeay de mesme nature que le premier, mais ... pas en mesme dose; attendu le peu de temps que la ...re auoit séjourné en ce lieu.

« Ie prends donc cette terre que j'auois si bien dessalée et ...mise en ce grenier fermé, ainsi que j'ay dit, et laquelle ...ois séchée auparauant, à fin de sçauoir si cette abon...nce venoit d'elle, ou de quelque autre cause à moy in...gnuë ; mais je treuuay quelques iours après, qu'encore ... cette terre fut exposée à l'air du costé du Midy et de ...Orient, et que le Printemps fut desja beaucoup auancé, ...neantmoins qu'elle estoit quelque peu plus humide et plus ...sse, que lorsque je l'auois mise la seconde fois dedans ce ...nier, sans estre aucunement humectée, ains salée ... deuant ; si bien que l'ayant relauée comme aupa...ant, je treuuay la mesme qualité de sel auec les mesmes ... et qualitez que l'autre, et toutes deux comme celuy de la première preuue : de quoy ie fus infiniment content et ...ct, recognoissant bien que ce qui auroit ressuscité ... terre morte, n'estoit pas vne chose corporelle, mais vn esprit vniuersel, l'ame du Monde et le thresor de la Nature, ... lequel elle seroit tout à fait impuissante ; dequoy ie ti...y vne conséquence, que cest esprit viuifioit et restauroit continuellement l'autre terre dans les entrailles de la mi...iere, comme ie diray plus amplement en son lieu.

« Nonobstant l'esclaircissement de ces doubtes, vne autre difficulté me trauailloit encore l'esprit; sçauoir comment se pouuoit faire que cette eau chaude emportast vne si grande quantité de matière bourbeuse : car ie n'auois treuué que ...rt peu de vuide sur la terre où l'eau s'empreignoit, et en...re moins sur la Mine de soulphre où se faisoit l'ébullition ... chaleur. Toutefois ie fus bientost déliuré de cet scrupule, ... repassant par ma mémoire les preceptes qu'on m'auoit ...nnez, que toutes Mines croissent et s'augmentent par addi...on d'autres matières, c'est à dire, en conuertissant en leur nature la plus subtile ou meilleure partie de la terre qui leur ...t voisine ; chose que ie puis asseurer comme l'ayant veuë en plusieurs endroicts où l'on auoit caué des Mines, y auoit fort long-temps; où ie remarquay comme du depuis le filon (c'est ainsi qu'on appelle la veine de la Mine) s'estoit esleué en ...ault par dessus le terrain et s'estoit fort aduancé autour de ...ute la fosse. Et ce qui est encore plus remarquable, certains instruments de fer que l'on y auoit laissez par mes...arde ou autrement, auoyent esté par succession de temps surmontez par le filon de la Mine, et quasi conuertis et changez en sa nature (1)...

« Reuenant doncques à mes premières épreuues ie recogneus par ces expériences, que cette Mine de soulphre remplissoit la petite bresche que l'eau y pouuoit faire lors qu'elle emportoit cette matière bourbeuse : ie dis petite, parce que cette bourbe n'est autre chose que l'escume qui se fait à l'ébullition de cette rencontre que fait l'eau empraignée auec le corps ou Mine de soulphre. A voir cette escume lors qu'elle est encore chaude, on diroit y auoir beaucoup de matière, tant elle est enflée, boüffie et esleuée ; mais si on la laisse reposer et refroidir, ou qu'on fasse éuaporer son eau, lors il se treuuera fort peu de substance, en comparaison de ce qui paroissoit au commencement. Que si on la fait distiller à feu de degré, il en sortira vn esprit très excellent pour la guerison de plusieurs infirmitez.

« Ces principales difficultez examinées et resolues, ie n'auois plus que deux choses à recognoistre ; à sçauoir, si vne autre eau feroit le mesme effect sur cette Mine de soulphre, ou au contraire, si vne autre terre pourroit receuoir ce mesme esprit vniuersel; ou si l'vne et l'autre de ces conjonctions seroit impossible. l'eus recours à la source de toutes les sciences, à cette expérience la mère de la certitude; et pour resoudre mes doubtes, ie fis mettre de l'eau commune dessus la Mine de soulphre en la quantité que la juste proportion pouuoit exiger; et cela fut sans opération et sans effect : je passe plus outre, et fais dissoudre du sel commun dans de l'eau de pluye, et puis la passay comme l'autre sur cette Mine, et cela encore inutilement. Et finalement ie fis dissoudre plusieurs autres sels différens en la mesme eau, et de tout cela, ne s'en trouva qu'vn seul qui me fit voir vn effect. Pareillement je prens plusieurs autres terres : et les expérimente par l'infusion de cet esprit extraict de la terre minerale : mais toutes ces peines furent inutiles, excepté le contentement et la satisfaction que je recens de cognoistre distinctement la différence de toutes les terres, et comme cette terre minerale estoit la seule matrice naturelle et le seul receptacle capable de receuoir et de contenir cet esprit vniuersel (1), qui se corporifie premierement dans son seing, prenant corps de sel, en conuertissant la plus subtile partie de cette terre en ce sel, qui est vn rare tresor de la nature. Que si toutes les autres terres estoient abondamment chargées de ce sel, comme celle-cy, il s'en ensuiuroit vne grande confusion, et telle que je ne l'ose expliquer, et toutes les eaux seroient impreignées comme la nostre, qui cause ce merveilleux effect. Ce que l'on voit tout autrement : car cette Fonteine est insipide auant que de toucher à cette terre, en passant sur laquelle, elle se rend salée : puis à la rencontre de la Mine elle deuient chaude et bourbeuse et change de goust et

(1) Ces instruments ont dû être altérés par l'acide sulfurique libre ...venant de l'oxydation de la pyrite.

(1) Cette croyance en un *esprit universel* remonte aux origines de la chimie. Suivant les traditions, ce serait le grand Hermès lui-même qui en aurait révélé la connaissance aux adeptes. Dans sa *Philosophie chimique*, M. Dumas, à propos de Nicolas Le Fevre, postérieur de quelques années à Henry de Rochas, parle de cet agent merveilleux dans les termes suivants : « Il ne l'avait pas vu ; ses propriétés, il ne s'en rendait pas bien compte, mais on voit que le rôle qu'il lui fait jouer appartient réellement à l'oxygène qu'on croirait s'être révélé à lui, mais comme une idée très confuse et très obscure... « Il semble, « dit-il (*Le Fevre*), affectionner la terre, car il descend des airs pour « se corporifier avec elle. Il affectionne aussi particulièrement le sel : « c'est à sa fixation [illegible] la formation du nitre et c'est à lui « que le nit[illegible]caractérisent. »
Henry [illegible] sa *Physique démonstrative* (P[illegible]xistence de l'esprit universel[illegible]

de qualité, et de suite ne s'esloignant de là, elle se refroidit et s'esclaircit, en perdant auec son nom ces differentes qualitez par son cours et par l'addition des autres eaux. »

Henri de Rochas rapporte que, sur ces entrefaites, il fut appelé à Turin pour soigner un personnage considérable qu'il guérit de coliques néphrétiques à l'aide d'un bain où entrait l'*esprit qu'il avait tiré de cette bourbe soulphreuse.* Cette cure ayant fait beaucoup de bruit,

« Son Altesse de Savoye eût la curiosité de me voir et de m'entretenir tant sur les facultés de ces excellents remèdes, que sur plusieurs autres matières, spécialement sur les minérales et naturelles, desquelles ce prince auoit vne telle quelle cognoissance, et vn extrême désir d'en apprendre d'avantage. L'honneur que je receus en cette favorable conférence abboutit à ce poinct que je fus pourveu de la commission de Lieutenant des Mines dans toutes les terres de Son Altesse qui me fit encore cette faveur de me donner le chasteau de Famolace, auquel je demeuray enuiron deux ans, durant lesquels je fis ouvrir plusieurs mines et entr'autres vne qui contient de l'argent, du cuivre et du plomb et qui est scize entre Luzerne et ce chasteau. Mais, par faute de charbon et de bon bois pour en faire et autres choses nécessaires, et d'ailleurs que mes gens des vallées ne se communiquoient plus à moy parce que j'estois Officier de son Altesse et que je n'eusse peu travailler avec eux qu'en cachette et par conséquent y faire fort peu de progrès; je feus obligé d'abandonner cette entreprise et reprendre la route de mon pays.

« Or durant ce temps là j'auois fait rencontre d'une fort petite fontaine acide, et laquelle j'auois examinée et considérée de toutes parts et jusques aux moindres particularités, ainsi que j'avois fait de la soulphreuse. »

DES EAUX VITRIOLEUSES.

« Cette petite Fonteine acide que je découuris près du chasteau de Famolace, et laquelle entraînoit une roüille comme de fer, auoit une grande et manifeste odeur de soulphre, un goust fort acre et salé, et lorsque je fis évaporer l'eau, il restoit au fonds vne matière blanche et propre à fondre comme l'alum (1). De sorte que ne treuuant rien de verd, ny aucune apparence de vitriol, je demeuray quelque temps en la croyance de ceux qui estiment que les fontaines vitrioleuses contiennent avec le vitriol, du fer, de l'alun et du nitre; ce qui me causa d'abord vne despence excessive, car je voulus descouurir et apprendre où estoient ces mines différentes et si elles estoient ensemble ou séparées; mais ayant caué bien avant au long du canal de ma source et ne treuuant autre chose que du vitriol, je fis chercher et fouiller aux enuirons pour tascher à descouvrir les autres mines, où je ne rencontray aucune chose minérale. Mais, ayant trauersé et passé la mine du vitriol au long du canal, je treuuay que l'eau estoit claire et imprégnée de sel hermétique et de la mesme nature que celle que j'ai descrite à propos des eaux soulphreuses...

« Je tournay toutes mes pensées à examiner d'où procé-

(1) Ce doit être du sulfate de fer ($FeO.So^3 + 7HO$) qui, déshydraté, devient blanc; ce sulfate de fer était sans doute aussi mêlé à un pe[illegible]ine.

doient les différences de tant de diuerses couleurs, od
saveurs que cette eau prenoit en traversant ce filon;
immédiatement au delà, cette eau n'avoit ny ces co
ny ces odeurs ny ces gousts. Faisant donc cauer tran
lement et le long de ce filon et mine de vitriol, en f
d'espace de chemin, je rencontray vne mine de cui
quelle avec celle de vitriol ne faisoit qu'vn petit filo
retarder je fais fondre de ce cuivre pour recognois
cette preuve s'il estoit accompagné d'un autre méta
n'ayant rien veu que du cuivre, je me persuaday aussit
cette source le calcinoit et le conuertissoit en vit
pour m'en esclaircir entièrement et ne me laisser auc
pule, je pris de cette eau et en arrosay la grenaill
mesme cuivre que j'auois fait faire et incontinent il
et forma vn vitriol encore plus beau que celui que
découuert auparauant, à cause que les matières en
plus nettes et plus pures. Neantmoins en faisant cet
rience, je r'entray en vne nouuelle difficulté parce
rant cette épreuve, l'odeur du soulphre se rendit si fo
manifeste qu'elle estoit presque semblable à celle de
mière fonteine; ce qui me fist soupçonner qu'il y eut
matière soulphreuse ou autre équipolente, d'autant q
ayant dissout vne partie de son sel, il falloit nécessa
qu'il y eut quelque cause qui produisist ces effects et ce
durant l'action de l'agent sur le patient. Je dissous d
partie de ce vitriol en suffisante quantité d'eau et en
du sable selon la juste proportion afin d'avoir vne
comme celle qui estoit à la source, ce qui arriva
mesme, et pareillement le goust fut entièrement se
à l'autre. Et pour l'odeur du soulphre je jugeay qu'el
cédoit de la mesme cause puisque toutes les chose
naires, généralement parlant, sont composées
soulphre, mercure (1) et que le cuivre abonde parti
ment en soulphre, lequel se manifeste promptemen
dissolution et séparation de son sel.

« Finalement pour sçauoir d'où venoit la blanche
matière qui restoit au fonds, je fis évaporer l'ea
chaleur très douce et à petit feu; et de cette sorte il
vn vitriol aussi verd et parfaict que le précédent, lequ
mis dans vn plus grand feu perdit sa verdeur et
blanc comme vray alun, ce qui me fist aperceuoir qu
grand feu m'auoit abuzé. De la j'inféray que toutes c
lités différentes, qui en apparence sembloient au
sieurs et diuers principes venoient en effect du seul

Henri de Rochas raconte ensuite comment, a
quitter les Alpes qui séparent le Dauphiné des État
de Savoie, pour retourner en Provence, il avait vo

1. D'après les théories chimiques adoptées par Henry de
tous les corps mixtes se composaient de la réunion en propo
verses de trois espèces de substances : le sel, le soufre et le
Tout ce qui se dissout dans l'eau est sel, tout ce qui s'allume e
tout ce qui s'évapore en petites chaleurs est mercure. Ainsi,
fait brûler un morceau de bois vert, on voit d'abord se dég
substance humide; « je la veux appeler mercure, dit Rocha
tant à chacun de l'appeler eau ou autrement »; puis on voit
stance qui s'allume, « laquelle je veux nommer soulfre, qu
la peut nommer huile »; enfin, dans les cendres se trouve
sième substance qu'on extrait par le lessivage, c'est le
nommé, par analogie avec le sel marin qui, comme lui, a la
de se dissoudre dans l'eau. (*La Physique démonstrat*
H. DE ROCHAS, conseiller et médecin du roi. 1643, liv. II,

erait point d'eaux minérales nouvelles dans les tagnes situées entre la vallée de Saint-Martin et igela, alors au pouvoir de la France.

DES EAUX ALUMINFUSES.

ant de cette sorte mes diligences je parvins fina- e haut d'vne montagne raboteuse et difficile et es abords auroient estonné et refroidy à cause de es, tout autre qui auroit esté moins curieux que is rencontre d'une petite fonteine acide, le goust me fit cognoistre manifestement qu'elle estoit vertu, qualité et nature que celles que j'auois nentées, sçauoir la soulphreuse et la vitrioleuse ; ı celle-cy ne faisoit aucune rouille sur les pierres anal, n'auoit aucune odeur de soulphre et auoit ıoins d'acrimonie que la vitrioleuse, lorsqu'on ıvec la langue.

ıoir considéré meurement sur le lieu toutes les differences qui se remarquoient entre cette eau, se et la soulphreuse, je résolus d'en faire descouurir entièrement la nature de ses facultés est pourquoy j'en fis remplir une bouteille et ı ès mains de mon guide, je le fis descendre :hière qui est vn village en la vallée de Prajela. ıcontinent la première espreuve par laquelle je ue trente-quatre onces de cette eau m'auoient onces d'vne matière ou substance vn peu salée ment acide, laquelle je tournay de toute sorte de toute sorte d'industrie et de travail j'en fis vne riences, et mesme la séparation de l'acide et du uelque soing et quelque diligence que je peusse jamais il ne me fust possible de cognoistre dis- l'où provenoient ce meslange et la différence de

fficulté me fit redoubler ma curiosité et mon pourquoy je m'opiniastray à cette perquisition et aucune autre voye de me contenter en cette ı me disposay à faire cauer dans cette montaigne canal jusques à sa première source, à fin de pou- trer ce qui empraignoit cette eau; car je jugeai qu'il y auoit du sel hermétique, mais j'igno- de cette merveilleuse composition.

paruenir à l'exécution de mon dessein, je fis pro- instruments, charpentes et autres choses néces- nble du nombre d'ouuriers qu'il estoit expédient ire à fin vne œuvre que j'entreprenois avec vne tout extraordinaire. Avec cet équipage je com- ravail le long du canal et quelques incommoditez ıssent à ma poursuite, soit de la part du mauuais roches et des pierres qui se rencontroient le long et de la mauuaise humeur de ces païsans qui se murmuroient incessamment; enfin au bout de ırs, je parvins en vn lieu où cette eau auoit tout ınt entierement changé de goust. Cela m'obligea r ces premières terres qui arriuoient depuis le nent du canal jusques en ce poinct, et qui seules le goust à cette eau puisque tirant plus auant gine, le goust et la qualité ne s'y trouuoient plus. moy ayant gousté quelque peu desdites terres, et t acides, je jugeai incontinent que j'auois en mon pouvoir la matière capable de m'instruire sur toutes les difficultez de mes doubtes.

« Et sans consommer dauantage le temps, je fis emporter par mes ouvriers quelque quantité de cette terre à fin d'en faire les espreuves et expériences, ainsi que j'auois fait des précédentes, et pareillement deux bouteilles de cette eau qui suiuoit le long du canal et qui prenoit cette qualité aigrette. Par l'anatomie de la terre je recogneus que c'estoit vn alun très simple et très pur; et par l'examen de l'eau je trouuay qu'elle estoit empraignée de sel hermetique de mesme nature que celuy des autres. »

Quels sont les dépôts salins traversés par ces différentes sources? Quelles sont les réactions produites? Cela paraît assez difficile à déterminer à l'aide des seuls renseignements donnés dans les pages qu'on vient de lire. On y arriverait probablement en recherchant dans les vallées vaudoises ces eaux minérales, en les analysant exactement et en déterminant les terrains au milieu desquels elles surgissent. Mais il est un fait qui ressort sans ambiguïté, c'est que la source du Viso emprunte sa chaleur, non point à un passage dans les profondeurs de la terre, mais bien à une action chimique (1). Il reste à s'assurer si c'est là un cas particulier ou si c'est, au contraire, une loi générale.

A. DE ROCHAS D'AIGLUN.

GÉOGRAPHIE

SÉANCE ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ DE TOPOGRAPHIE (2)

M. DRAPEYRON

Les études géographiques en France.

Mesdames et messieurs,

Le temps n'est plus où la géographie n'inspirait à la plupart des Français qu'une médiocre sympathie et où le mot de topographie était pour eux une sorte d'énigme. La grande Société de géographie, dont les représentants les plus autorisés, MM. de Lesseps, Maunoir et Duveyrier, sont ici présents, a seule en France, pendant un demi-siècle, entretenu le goût des études géographiques. L'état-major français, peu d'années auparavant, avait entrepris sa grande carte de France, ce chef-d'œuvre de la topographie, qu'il vient de mener à bonne fin. Mais nous ne croyons pas exagérer en disant que topographes et géographes s'ignoraient les uns les autres, quand se produisirent les événements dont le souvenir, à la fois douloureux et salutaire, est présent

(1) Le médecin italien André CÉSALPIN (1519-1603) avait déjà soupçonné cette action dans son traité *De metallicis* (Nuremberg, 1602). Dans le chapitre VII du livre Ier de cet ouvrage, il s'exprime ainsi : « Fontes calidi exeuntes [illegible] intra terram comburuntur, signific[illegible]

(2) La Société de [illegible] 70, a son siège social, 32. [illegible] imestriel.

à tous les esprits. La Société de topographie a eu précisément pour but de faire cesser ce divorce, dommageable à la science, dommageable à la patrie.

La routine et la surcharge des programmes avaient réduit, dans l'enseignement, la géographie à une fastidieuse nomenclature. La topographie, qui est une géographie expérimentale, a, sur l'initiative de notre Société, fait prévaloir l'observation directe, l'étude scientifique du sol, sur le manuel appris par cœur. Les promenades topographiques, dont l'organisation est due à M. Lottin, notre dévoué vice-président, devinrent les plus attrayantes et les plus fécondes leçons de choses ; en effet, comme le demandait récemment un ministre de l'instruction publique, la géologie, la zoologie et la botanique élémentaires y furent, dès le début, associées à la géographie physique. C'est sur le terrain même que les professeurs de notre Société initièrent leurs élèves aux faits les plus saillants de l'histoire militaire, politique et commerciale de Paris et de la France. Ainsi une nouvelle méthode d'enseignement, que j'appellerai, si vous le voulez bien, péripatéticienne, était créée sous les auspices de la géographie éclairée par la topographie.

L'idée de faire bénéficier les sciences politiques, et jusqu'au gouvernement de la France, de cette nouvelle méthode, s'imposa à nous en quelque sorte et nous fondâmes dans ce but une revue géographique qui dut principalement poursuivre une vaste enquête sur le globe, mais qui résolut aussi d'étudier, à un point de vue purement géographique et historique, les questions qui sollicitaient l'attention de nos hommes d'État et de tous les amis de la France.

La Société de topographie et la Revue de géographie mettaient toujours au premier rang la géographie physique et ne faisaient intervenir dans leurs discussions l'agriculture, l'industrie, le commerce, la stratégie, l'histoire, que comme des applications de la géographie physique ; elles devaient former le lien le plus solide des sciences naturelles et des sciences politiques.

Qu'il nous reste beaucoup à faire pour réaliser cette conception, nous ne le nions pas ; mais, le concours des hommes de bonne volonté aplanira les obstacles qui peuvent se dresser encore devant nous.

C'est de l'essor imprimé aux sciences géographiques par les congrès d'Anvers (1871) et de Paris (1875) que sont nées un grand nombre d'institutions géographiques. Qu'il nous suffise de mentionner ici, dans un ordre tout chronologique, les Sociétés de géographie de Lyon, commerciale de Paris, de Bordeaux, de Marseille, de Montpellier, d'Oran, de Nancy, de Rouen, de Rochefort, d'Alger, de Bourg, de Douai, de Lille, de Dijon, de Toulouse, de Lorient et de Nantes.

L'idée de former une fédération de ces sociétés géographiques, déjà si nombreuses, revient au est due professeur, aujourd'hui inspecteur général de l'Université, qui, après avoir fondé l'Union géographique du sud-ouest, n'allait pas tarder à fonder l'Union géographique du nord. A son instigation, et sous les auspices de la Société de géographie de Paris, un premier congrès national des Sociétés de géographie lieu (1878). La Société de topographie fut, au lendemain de sa naissance, admise dans le concert gé français et son succès fut tel que, dès ses premiè on proposait la création d'une section de topogr chaque société.

Depuis lors, notre société a pris part à presq congrès nationaux ou internationaux des scien phiques ; on l'a vue figurer à Bruxelles et à Ven à Paris et à Montpellier.

Dans ces occasions solennelles, elle a défe adopter les réformes géographiques suggérées p formes qui, comme nous l'indiquions plus haut, uniquement l'enseignement de la géographie, n pédagogie tout entière.

Il y a deux mois à peine, ses délégués se so Bordeaux. Vous ne serez pas surpris d'appren mais voyage ne fut plus agréable et plus instru congrès plus animé et plus fructueux. Par une f pérée, la pluie, ce fléau des vacances qui v s'achever, avait fait trêve ; nous avons pu, sa derniers jours, appliquer, comme nous le con de nos confrères, la topographie à la ville et ment lui-même, visiter Arcachon, Royan, et s courir cette grande artère de la Gironde, princi toute la contrée, où, de ces ports si actifs, de fiques vignobles, on découvre le désert des lande sivement vaincu par l'industrie de l'homme. exposition organisée par la Société philomathiqu tout son éclat. Aux Quinconces s'élevait le plus b qui ait jamais été consacré à Bacchus, ce dieu les anciens adoraient, mais que nos contempo connaissent. Tout à côté, c'était Flore elle-même évoquée dans ces massifs de rosiers et de dahlias. I du mobilier ancien, presque entièrement compo fabriqués à Bordeaux, nous donnait une haute vieilles familles parlementaires de la Guyenne, nous devons deux de nos grands classiques, pe plus pénétrants moralistes, Montaigne et Monte géographe cosmopolite ne trouvait pas un moind étudier dans tous leurs détails l'apiculture et l'os si justement en honneur dans la contrée.

La réception qui attendait les délégués dans l Rohan, actuellement la mairie de Bordeaux, ne comparée qu'à celle qui nous avait été faite, les cédentes, à l'hôtel de ville d'Anvers ou au palais Quant à nous, nous ne saurions adresser de trop remerciements à M. Alfred Daney, premier adjoin conseiller Raveaud, à côté desquels il nous a été sister, dans la loge municipale du grand théâtre d à un spectacle tout géographique qui ne nous dé trop de l'objet même du congrès, *le Tour du mond vingts jours*, de Jules Verne.

Si, comme tout vous y invite, vous entrez la salle du congrès, pour entendre le manif sident, le bien digne suppléant de M. d constance, vous ne pourrez plus p loir à vous-même, que la géograp

res ou des sciences morales. Vous serez certainement bonne direction des séances, si soigneusement prébien pourvues de sujets intéressants par M. Manès, général de la Société de géographie de Bordeaux, MM. les secrétaires Rœdel et Mengeot. Les orateurs reux, éloquents. Il ne nous est pas un instant perlier que nous sommes dans la patrie des Girondins. moins déclamatoire, de plus pratique dans les es Girondins géographes, que nous avons eu l'honpréciable; mais immérité de présider deux fois légué de la Société de topographie. Nous vous auaité d'assister avec nous aux exposés magistraux ier sur le canal de l'Océan à la Méditerranée, de x sur la critique des cartes de l'embouchure de la M. Schrader fils sur la description des Pyrénées , de M. Périé sur la géographie du golfe de Gas-, etc. Parfois on eût pu se croire dans une grande politique, et on n'oubliera pas la vive, la patrioission de MM. Hübler et de la Richerie, ces Gironx dire ces Français éloquents, venus l'un d'Alsace, Bretagne.

tions pas venus seulement pour discuter, mais ure. Au point de vue des résultats positifs, le conrdeaux aura laissé sa trace. S'il a profité largement de ses devanciers, il a eu sa part d'initiative et . Vous comprenez que je dois me borner ici à très sommaire. Je viens de dépouiller avec soin me permettrai d'appeler les *cahiers des géo-*œux sanctionnés par les grands congrès internapar les congrès français de géographie, vues des torisés qui travaillent dans le silence du cabinet, revues par de simples travailleurs, aussi modestes éressés, seront méthodiquement groupés par nous chefs : 1° fédération des sociétés de géographie; ions géographiques nouvelles, dont la création ines sociétés ou à l'État; 3° organisation des études ues en France.

nous l'avons indiqué plus haut, c'est à M. Foncin tenait de susciter par toute la France une vaste des sociétés de géographie. Mais il a ajouté avec plusieurs nouvelles sociétés, ou, pour me servir pression, plusieurs *unions* nouvelles, devraient ient se constituer sur notre territoire. Vous remar-. effet, que la France ne possède de sociétés de géoue sur sa périphérie, dans le voisinage de ses fronerre et de mer : chose aisément explicable, puisque mmerce extérieur ou les justes préoccupations de nationale qui sollicitent le plus vivement les voographiques. Avant donc que l'idée de fédération nsistance, il faut que le massif central, le plus répeut-être à l'étude de la géographie, soit entamé. us désespérer de voir s'établir en cette région, à t à Clermont, deux sociétés, deux centres de progéographique? On a suggéré un moyen puissan mmune : la création d'une revue hebdomad s sociétés confédérées. La Société de géogr de Lyon en avait déjà indiqué un, non moins précieux : l'institution d'un prix, qui, à notre avis, devrait être annuellement décerné à un Français.

Depuis longtemps nous souhaitons qu'une section de géographie soit établie au sein du comité des sociétés savantes. Si notre vœu se réalisait, les géographes qui ne sont qu'accidentellement, et grâce à la haute bienveillance de M. Gréard, recteur de l'Académie de Paris, réunis en ce moment à la Sorbonne, y éliraient domicile, du moins dans la semaine de Pâques; ils conféreraient entre eux, feraient des lectures géographiques sur les régions de France qu'ils habitent, et, suivant le désir de M. Manès, les délégués des sociétés de géographie pourraient être appelés. Non moins décisive peut-être serait la formation, à l'Académie des sciences morales et politiques et à l'École normale supérieure, d'une section de géographie. S'il existait, à l'Académie des sciences morales et politiques, une section de géographie, des prix seraient certainement réservés par elle aux explorateurs, aux géographes, par lesquels se poursuit cette vaste enquête sociale qui est dans ses attributions les plus précieuses. Si, d'autre part, il y avait à l'École normale supérieure une section de géographie où pourraient être appelés, suivant leurs aptitudes, des élèves de lettres et des élèves de sciences, la lamentable scission, dont nous souffrons tous, des sciences et des lettres cesserait promptement.

Rien de plus urgent, à notre avis, que l'institution d'une agrégation de géographie. En attendant que ce souhait, formé par tous les vrais géographes, pût s'accomplir, il faudrait *transitoirement* s'avouer satisfait si une part plus large était faite, dans l'agrégation comme dans la licence d'histoire, aux sciences géographiques, à la géographie physique surtout. Cette proposition émane d'un excellent esprit, M. Labroue, qui naguère rédigeait le *Bulletin de la Société de géographie* de Bordeaux.

Nous rappellerons à ce propos un débat très intéressant dans lequel sont intervenus MM. Brault, Rozy, Foncin, Drapeyron. Suivant M. Rozy, la séparation de la géographie et de l'histoire dans l'enseignement serait dangereuse. Nous sommes d'un avis contraire, mais nous demandons qu'on établisse entre les programmes de géographie et les programmes d'histoire une concordance nécessaire. Selon M. Brault, il faudrait laisser aux professeurs d'histoire la géographie politique, mais réserver la géographie physique et mathématique aux professeurs de sciences. Nous nous sommes opposés au démembrement de la géographie. Nous avons soutenu que la géographie était un *individu* au sens strict du mot : elle perdrait une grande partie de son attrait, de sa force éducatrice, de son sens même, si on la morcelait. M. Brault eût certainement changé d'avis, s'il n'avait considéré comme irrévocable dans notre pays le divorce des lettres et des sciences.

Pourvoir toutes nos facultés de chaires de géographie, ins-es-unes, à Paris surtout, des chaires de à l'étude de l'histoire, seraient des me-s efficacité.

géographie commerciale de Paris

que dirigent avec tant de succès MM. Meurand et Gauthiot a, dans sa quatrième section, présidée par M. Pauly, exprimé plus d'une fois le vœu qu'aux examens de l'Hôtel de Ville, et en général aux épreuves en vue du diplôme de capacité, la géographie eût sa note distincte de celle d'histoire. Mlle Kleinhans a défendu avec talent et avec succès cette cause au congrès de Bordeaux. Aussi bien elle a donné à entendre que des notions élémentaires de topographie devraient également être exigées. La topographie a pu voir combien d'amis déclarés ou latents elle possédait. Ceux qui étaient tentés de l'exclure, faute de temps, ont compris enfin ce que nous leur répétions, à savoir que la topographie permet en géographie de voir à la fois mieux et plus vite.

Dans d'importants rapports, MM. de Luze et Mager ont attiré l'attention du congrès sur la transcription des noms géographiques, M. Labroue sur leur prononciation, M. Hübler, puissamment assisté du grand géographe, du grand écrivain Élisée Reclus, et de MM. de Rochas et Schrader père, sur la terminologie géographique. Avons-nous besoin de vous dire qu'en de telles questions, les géographes seraient taxés de présomption s'ils se privaient du concours des philologues et des linguistes? Oublieraient-ils d'ailleurs que le climat contribue puissamment à la formation des dialectes et par conséquent à la déformation des noms géographiques?

Les congrès géographiques ne pouvaient passer sous silence l'institution d'une école de voyages, où les futurs explorateurs s'initieraient, avant de recevoir des missions en pays lointains, aux sciences naturelles et à la géodésie. Je crois qu'en ce point on a, cette année, commis à Bordeaux une omission regrettable.

Laboremus! telle doit être, mesdames et messieurs, la devise des géographes. S'ils n'étaient pas résolus à travailler avec acharnement, c'est en vain qu'ils établiraient des unions, une fédération générale, que l'on créerait pour eux des grades universitaires et de hautes chaires. La tâche des Sociétés de géographie a été nettement tracée : les uns leur ont conseillé d'étudier d'une manière approfondie, au point de vue topographique et ethnographique, la région de France où elles sont. Les autres les ont invitées à entraîner, comme commerçants et comme colons, leurs compatriotes vers les pays lointains. Ces deux objectifs sont également nobles, également patriotiques, et on ne saurait lequel recommander de préférence. Dans l'un et l'autre cas, de quoi s'agit-il en définitive? D'étudier une portion plus ou moins considérable de la terre. Que l'on se dise bien ceci : la terre appartiendra et restera à qui la connaîtra le mieux. Elle échappera à ceux qui par routine, par *dilettantisme,* ou simplement par paresse, auront négligé de l'étudier : ils ne sauront ni l'occuper à temps ni la défendre.

C'est à une association de savants, aux *Septante* de la géographie, qu'il faut demander l'exécution d'un atlas semblable à celui de Stieler que nous envions si justement à l'Allemagne. Mais nous pouvons, dès aujourd'hui, être fiers des belles cartes, si consciencieuses et en même temps si françaises, qui composeront l'atlas de M. Levasseur, de l'Institut, cet éminent promoteur de toutes les réformes géographiques, et celui de M. Vivien de Saint-Martin, le v doyen et le juste orgueil de nos géographes. Que d *France au 1/100 000e* exécutée sous les auspices du n de l'intérieur? Quels services ne nous rendront cartes topographiques cantonales dont nous entre Bordeaux même M. l'ingénieur Anthoine!

Notre matériel géographique est à renouveler en partie. Que l'on installe dans tous nos grands établi un musée pédagogique, où la géographie, fondée s toire naturelle, tiendra forcément le premier rang.

Que les hommes du métier travaillent avec achar et nous leur promettons de figurer un jour dans le *L des géographes,* si opportunément entrepris et s lement ouvert par un valeureux Lorrain, M. Barbie taire général de la Société de géographie de l'Est.

La *Revue de géographie* et la Société de topogr failliront pas à leur mission. Elles tiendront dans l du possible à contribuer à l'œuvre collective des sc géographie. Puisse l'une, avec le concours de se collaborateurs qui s'appellent Levasseur, Foncin, Cortambert, Ubicini, Cherbonneau, Gaffarel, de Foi Berlioux, F. Deloncle, de Gérando, Desfossés, de Bertholon, Ristelhüber, Venukoff, docteur Pasqua, d Jametet, Monin, Rouire, etc., etc., ne pas rester dessous de ces *Geographische Mittheilungen* de Pe dont le puissant outillage est l'œuvre du temps, d'i laborieusement employé!

Quant à la Société de topographie, sur laque devons insister, il nous est aisé de la glorifier par l énoncé des travaux qu'elle a déjà accomplis et de ce prépare.

A Mlle Kleinkans, à Mme Sophie Amis, à MM. Lott nois, Triboulet, Sanguet, Tognallo, Guillaumin, L. Chauré, Normand, Guiraudon, Thieblemont, Sal devons soit des reliefs qui font autorité en Fra l'étranger, soit des gravures d'une exécution par des appareils topographiques, soit d'excellents livre garisation, soit enfin des collections formées en leçons de choses. Un de nos vice-présidents, M. le Gaumet, ancien élève de l'École supérieure de Gu nous avait déjà doté du télémètre de poche, du télé campylomètre, vient de publier sous nos auspice gistral traité de topographie, divisé en deux parties *et copie des cartes; Exécution d'un levé régulier.*

Nos huit sections ne chôment pas : déjà celle graphie commerciale et celle de géographie ap l'étude de l'histoire, dont la première est pré M. Gauguet, dont la seconde a pour secrétaire l Grand, fonctionnent avec un zèle très louable. On bien la section de colonisation doit à M. Hayes q l'espérons, en reprendra bientôt la direction, int par la maladie. Un ardent patriote, M. Fr. Bazin, la section de géographie et d'histoire militaires. N dons beaucoup de la section de topographie pra possède à sa tête M. Lottin. Sa mission spéciale cher les difficultés topographiques qui [illegible]

tres sections. Elle se propose aussi de traiter *ex* ne question aussi neuve qu'intéressante : *Électri-graphie*. Elle montrera comment on peut, à l'aide ssances topographiques approfondies, capter les urelles et nous faire passer ainsi de l'ère de la nous sommes encore, à l'ère de l'électricité vers ous nous précipitons.

tin de la Société de topographie sera bien l'écho os sections. Mais il s'attachera surtout à guider raux pédagogiques nos instituteurs primaires. Il plus en plus le haut patronage du conseil muni-ris, ami si intelligent et si généreux de l'instruc-ire, et du conseil général du Nord qui, le premier, à notre appel.

ıs organisons le régiment des topographes pari-un de nos collègues vous indiquera la portée.

que pour nous juger avec équité, on n'ait qu'à a liste de nos lauréats. Nos grandes médailles sont réservées à ceux qui, doués d'un rare discer-ographique, ont pris la route la plus courte et la et l'ont indiquée à la France. Tel, à un degré in-, notre président, l'illustre promoteur des canaux de Panama; s'il a pu parfaire l'œuvre de la nature, a jeté sur elle un coup d'œil sûr; infatigable, il l'achèvement de sa propre œuvre. C'est sous ses se prépare le percement des isthmes de Co-Siam. Tel aussi cet intrépide Savorgnan de ient d'ouvrir aux Français l'immense bassin du s sont réservées aussi à ceux en qui la science se personnifie pour ainsi dire : tel le com-ndaire, dont la patience a été à la hauteur de savoir, et auquel la France devra la bienfai-intérieure du Sahara algérien. Tel enfin l'émi-tre de M. de Lesseps, à l'Institut, M. Perrier, le la topographie, si j'ose dire, l'auteur de la odésique de l'Europe et de l'Afrique. Mais un de res vous parlera plus en détail des travaux de r, Roudaire et de Brazza.

jour prochain, nous réservons sur la liste de nos héroïque Dupuis, l'explorateur du fleuve Rouge, si regretté Francis Garnier, dans son livre ré-ublié, a rendu un hommage qui se passe de com-

géographie, précisée par la topographie, pourra mme un quatrième pouvoir de l'État, le pouvoir ce appliquée au gouvernement de la terre.

L[illegible] DRAPEYRON.

CONGRÈS SCIENTIFIQUES

La conférence des unités électriques (1).

I. — UNITÉS ÉLECTRIQUES PROPREMENT DITES.

Première résolution.

La conférence considère que les déterminations faites jusqu'à présent n'offrent pas encore le degré de concordance qui serait nécessaire pour fixer la valeur numérique de l'ohm en colonne mercurielle. Elle estime donc qu'il y a lieu de poursuivre les recherches.

Sans pouvoir émettre un avis motivé sur les différentes méthodes qui n'ont pas encore reçu la consécration de l'expérience, elle considère les suivantes comme particulièrement propres à donner des résultats très exacts :

1° Induction d'un courant sur un circuit fermé (méthode de M. Kirchoff);

2° Induction par la terre (méthode de Wilhelm Weber);

3° Amortissement des aimants mobiles (méthode de Wilhelm Weber);

4° Appareils de l'Association britannique;

5° Méthode de M. Lorenz.

D'autre part, il est à désirer qu'on détermine de nouveau la quantité de chaleur dégagée par un courant d'intensité commune; cette expérience ayant pour but soit de contrôler la valeur de l'ohm, soit de fixer plus exactement l'équivalent mécanique de la chaleur.

Deuxième résolution.

La conférence exprime le vœu que le gouvernement français prenne les mesures nécessaires pour qu'un même étalon ou plusieurs étalons de résistance soient mis à la disposition des savants qui s'occupent de recherches absolues, afin de rendre les comparaisons plus faciles.

Troisième résolution.

La conférence est d'avis qu'au moment où les résultats des diverses recherches présenteront une concordance permettant de répondre de l'approximation d'un millième, il conviendra de s'arrêter à cette approximation pour fixer la valeur de l'étalon pratique de résistance.

Quatrième résolution.

La conférence émet le vœu que le gouvernement français veuille bien transmettre aux gouvernements représentés à la conférence un vœu tendant à ce que chacun d'eux, en considération de l'importance d'une solution pratique et de son urgence, prenne les mesures nécessaires pour favoriser les recherches de ses nationaux relatives à la détermination des unités électriques.

(1) On sait que sur la proposition de M. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] à Paris. [illegible] Le 26 octobre, elle a voté à l'unanimité les résolutions suivantes [illegible] commissions auxquelles avait été confié

II. — COURANTS ÉLECTRIQUES ET PARATONNERRES.

Première résolution.

La conférence émet le vœu que les gouvernements qui s'y trouvent représentés encouragent les observations régulières et continues de l'électricité atmosphérique.

Deuxième résolution.

La conférence émet le vœu que l'étude des orages soit étendue à tous les pays.

Troisième résolution.

La conférence émet le vœu que certaines lignes, même de petites longueurs, indépendantes du réseau télégraphique général, dans chaque pays, soient consacrées d'une manière exclusive à l'étude des courants terrestres.

En outre, la conférence émet le vœu que les grandes lignes, particulièrement les lignes souterraines, soient utilisées, le plus fréquemment possible, pour des recherches de même nature, ces lignes étant dirigées de préférence du sud au nord et de l'est à l'ouest, et l'observation ayant lieu le même jour, par exemple le dimanche, dans les différents pays.

Pour l'année courante en particulier, la conférence recommande que des observations régulières soient faites aux jours termes déterminés pour les expéditions polaires internationales, c'est-à-dire les 1er et 15 de chaque mois.

Quatrième résolution.

Le moment ne paraît pas venu de donner suite au projet d'établissement d'un réseau télémétéorographique. Mais, en attendant, la conférence se déclare extrêmement favorable à toutes les mesures qui pourront faciliter le développement des dépêches météorologiques et améliorer le service de prévision du temps.

Cinquième résolution.

La conférence émet le vœu que les paratonnerres soient soumis à une vérification périodique.

Sixième résolution.

La conférence, pour préciser les règles relatives à la statistique des coups de foudre, adopte deux questionnaires qui seront transmis aux gouvernements :

1° Coups de foudre en dehors des lignes télégraphiques;

2° Coups de foudre sur les lignes télégraphiques ou dans les habitations reliées aux fils.

III. — FIXATION D'UN ÉTALON DE LUMIÈRE.

La conférence, reconnaissant que les recherches faites jusqu'à présent donnent lieu d'espérer que la lumière émise par le platine fondant pourra conduire à un étalon absolu, émet le vœu que ces expériences soient poursuivies.

Comme étalon secondaire usuel, la conférence recommande l'emploi de la lampe Carcel, système de vérification du gaz dû à MM. Dumas et Regnault. Les bougies peuvent servir également si l'on prend assez de soin pour assurer l'identité de composition, de forme, de construction et de mation.

Pour les expériences de précision et pour certai cations, telles que les phares, la comparaison de doit être faite par une analyse des différents élé les constituent.

La conférence réitère la décision du congrès d vertu de laquelle toute détermination d'un foyer et, en général, de tout foyer qui rayonne différem les différentes directions, doit comprendre comn essentiel la formule de ce foyer, c'est-à-dire la r existe entre l'intensité lumineuse et la direction de

La conférence ayant ainsi épuisé son ordre du jour, chery, ministre des postes et des télégraphes, a prononcé suivante :

Dans quelques instants je vais prononcer, non ture, mais l'ajournement de la conférence.

Nous avons atteint notre but.

Quand le congrès de 1881 prenait l'initiative de cette conférence, les membres de ce congrès sav faitement qu'on ne pourrait, en quelques séances une solution définitive.

Quand, obéissant au désir du congrès, nous voqué la conférence, nous étions également bien qu'elle devrait s'ajourner à une autre session.

Vous avez complètement répondu à nos espéra les avez dépassées.

Votre première commission a posé les bases de effectuer pour la détermination de l'unité de résist a recommandé les méthodes qui vous ont paru pr plus grande précision ; elle a également arrêté de l'un par l'autre les travaux exécutés dans les diver

Votre seconde commission, après s'être occupée de l'électricité atmosphérique et des orages, de administrations télégraphiques de lui fournir leu pour l'étude des phénomènes terrestres. Elle a r questionnaires pour constater :

Les coups de foudre en dehors des lignes télég

Les coups de foudre sur les lignes télégraphiqu phoniques.

Enfin, la troisième commission, chargée de dét étalon définitif de lumière, a reconnu que les effectuées jusqu'à ce jour font espérer que la lum par le platine fondant pourra conduire à un étal Elle a demandé que les expériences soient poursu

La conférence vient à l'instant d'approuver tout positions et résolutions. Elle a bien voulu charger nement français d'en poursuivre la réalisation divers gouvernements en leur en montrant l'utili tance et l'urgence.

Je n'ai pas besoin de vous dire que nous no rons de cette mission avec zèle et empressement.

Une solution prochaine est actuellement assuré

La science et l'industrie la devront à vos lumi cussions et à votre ardent amour du progrès.

En leur nom, je vous adresse de vifs remercien

Je tiens également à vous témoigner toute m pour les bonnes et sympathiques relations qui s blies entre nous. J'en garderai un profond souve

Et maintenant, je vous demande la permissio ajourner à l'année prochaine.

ment à cette proposition et par un vote unanime, la con-
t ensuite ajournée au premier lundi du mois d'oc-
Ce délai doit permettre aux gouvernements et aux sa-
rsuivre les études techniques que leur a recommandées
s et dont ses résolutions ont eu pour but de préciser l'ob-
urait douter qu'ainsi préparées, les futures délibérations
sion internationale n'aboutissent à des résultats utiles à
à l'industrie.

e séparer, la conférence a, sur la proposition de M. Broch,
Norvège, adressé ses remerciements au gouvernement
que pour l'hospitalité qu'elle en a reçue et à M. le mi-
stes et des télégraphes, pour la bienveillance et l'impar-
quelles il a dirigé les débats. Elle a également témoi-
vote unanime, de sa respectueuse sympathie et de sa
vers son illustre et savant doyen, M. J.-B. Dumas,
Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie
dont l'expérience consommée et les hautes lumières ont
contribué à faciliter ses travaux et à en accélérer la

ÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 23 OCTOBRE 1882.

IQUES. — M. *Appell* : Relations entre les résidus
ion d'un point analytique (x,y) qui se reproduit,
r une constante, quand le point (x,y) décrit un

Goursat : Sur les fonctions hypergéométriques de

oine : Décomposition d'un nombre entier N
ces $n^{ièmes}$ maxima.

— M. *H. Resal* étudie l'effet d'un coup de queue
une bille de billard.

— M. *Borrelly* fait part à l'Académie des ob-
u'il a faites à l'observatoire de Marseille sur la
ète (Cruls), du 12 au 18 octobre.

hollon et *Gouy* rapportent les résultats des obser-
troscopiques de la grande comète (Cruls); ils sont
n grand intérêt. On se rappelle que, le 18 sep-
Lohse en Écosse, et MM. Thollon et Gouy à l'ob-
e Nice, avaient vu d'une manière absolument
s la grande comète, les raies brillantes du so-
ment déplacées vers le rouge. Les observateurs
nt opéré avec un spectroscope trop peu dispersif
r avec certitude les raies que M. Lhose a observées
t, ni les bandes de carbone. L'accord existant
verses observations est donc digne de nous ins-
onfiance.

bre, une heure avant le lever du soleil, les
odium avaient disparu ainsi que les autres raies
n ne voyait plus que les quatre bandes ordi-
rbone; la bande violette était vue distinctement
étaient très brillantes surtout sur le noyau, qui
spectre continu, mais étroit.

spectre était à peu près le même que le 9;
a bande violette avait presque complètement
spectre continu du noyau s'était très affaibli,
aient diminué de longueur et leur éclat avait
é.

ion des raies du sodium et des autres raies
ment que dans des conditions ordinaires le
spectroscope ne peut donner une analyse complète de la substance cométaire, qui très probablement est composée des mêmes éléments que les aérolithes. Ces auteurs font remarquer que si la température est assez élevée pour produire le spectre d'émission des composés du carbone, elle devrait être assez élevée pour produire le spectre du sodium, ce qui n'a pas lieu. On est donc ramené ainsi à la théorie électrique des comètes. C'est un fait connu que si l'on fait traverser un carbure gazeux par l'effluve électrique d'une machine de Holtz sans condensateur, le gaz s'illumine et donne les bandes du carbone; s'il tient en suspension sous forme de fine poussière des composés métalliques quelconques, le gaz donnera toujours les mêmes bandes sans laisser voir de raies métalliques. On peut croire à un phénomène analogue dans les comètes qui ne présentent rien de contradictoire, dans leur constitution chimique, avec une semblable hypothèse.

— M. *Quet* déduit des formules générales qu'il a données (*Comptes rendus* du 2 décembre 1878) la théorie de l'induction que la lune produit sur la terre, et trouve avec elles les valeurs des principales périodes.

Une des forces est caractérisée par une variation horaire qui s'accomplit dans l'intervalle d'un jour lunaire. Si, au lieu du temps lunaire, on emploie le temps solaire, on peut dire qu'elle a une variation diurne solaire avec une inégalité de 29,5 jours solaires, ce qui est la durée de la révolution synodique de la lune.

Une autre force a une variation diurne lunaire avec une inégalité de 18,5 années solaires, durée de la révolution sidérale des nœuds.

Une troisième force a une variation diurne solaire avec une inégalité de 346,6 jours solaires, durée de la révolution synodique des nœuds.

Une quatrième force a une période de 27,32 jours solaires.

Une cinquième force a une variation diurne d'un jour lunaire avec une inégalité de 27,32 jours solaires, durée de la révolution sidérale de la lune.

Une sixième a une période de 18,5 ans.

Il y a encore d'autres forces, mais leurs périodes ne portent pas de nom. L'étude des variations qu'éprouvent les boussoles a déjà fait connaître plusieurs de ces périodes. Depuis la découverte de Kreill, la période d'un jour lunaire a été constatée dans les grands observatoires magnétiques de l'Europe, de l'Amérique, de l'Afrique, de l'Asie et de l'Océanie ; partout le mouvement diurne lunaire s'est montré avec le même caractère général et avec la particularité suivante : on a constaté que, à la même heure lunaire, l'aiguille de la boussole de déclinaison se meut en sens opposé dans les deux hémisphères. D'un autre côté, les périodes de 29,5 jours solaires et de 27,32 jours solaires ont été signalées par M. Brown ; le tiers des périodes indiquées se trouve donc conforme aux résultats des observations. Ce succès en fait prévoir d'autres, bien qu'il soit difficile de démêler des périodes diverses dans le mouvement lunaire des boussoles, qui est très peu étendu, et qu'il faille réunir plus de 162 000 observations horaires quand il s'agit de constater la plus longue période.

PHYSIQUE. — M. *Martin de Brettes*, faisant allusion à la
note de M. [illegible] communications optiques entre
Maurit[illegible] trente ans, dans un ou-
vra[illegible] à la *guerre et de la*

lumière électrique, il avait déjà émis l'idée d'établir la télégraphie optique au moyen d'un alphabet Morse et décrit un moyen de transmettre automatiquement les dépêches optiques. Depuis quelque temps, M. Martin de Brettes a eu l'idée d'enregistrer des dépêches optiques, non plus seulement par la photographie des éclairs, mais en toutes lettres avec des caractères d'imprimerie.

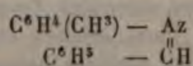
CHIMIE. — M. *L.-F. Nilson* rappelle qu'en 1829 Berzélius a préparé le thorium en décomposant par le potassium le chlorure de thorium anhydre, qu'en 1861, M. Chydenius opéra cette réduction par le sodium. M. Nilson obtient cette réduction en chauffant dans un creuset de fer un mélange de chlorure double anhydré de thorium et de potassium et de chlorure de sodium avec du sodium. Après des lavages à l'eau, on trouve ainsi de petits cristaux microscopiques plus ou moins brillants unis aux petits agrégats. Ce métal ainsi préparé a présenté toutes les propriétés chimiques que Berzélius lui reconnaissait.

L'accord n'existe pas aussi complètement sur les propriétés physiques, car Chydenius lui trouvait une densité de 7,657 à 7,795, chiffres assez différents de ceux de M. Nilson, qui assignerait à ce métal une densité de 11,000; il serait ainsi très probable que Chydenius opérait sur du thorium impur.

Dans une autre note, M. Nilson détermine l'équivalent du thorium et son poids atomique. Pour atteindre ce résultat, cet auteur a opéré six fois avec du sulfate de thorium précipité à l'état hydraté et quatre fois avec le sulfate resté en dissolution dans les eaux mères. La première série lui a donné 58,11 et la seconde 58,9 pour l'équivalent du métal, soit en moyenne 58,10, en posant oxygène = 8. Le poids atomique de ce métal sera bientôt fixé par une détermination de sa chaleur spécifique; quant à présent, on peut le croire quadrivalent; il serait donc 232,3. Il sera utile de faire cette vérification, car les chiffres donnés jusqu'à ce jour sont très divergents.

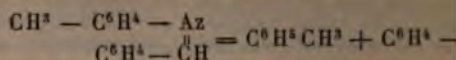
— M. *Étard* fait remarquer que, si l'on sait depuis longtemps que les aldéhydes réagissent sur les amines des séries grasse et aromatique, on n'est pas certain de la nature des produits formés. Gerhardt et Laurent obtenaient bien par l'action de l'aldéhyde benzoïque sur l'aniline un corps qu'ils ont nommé benzyline-aniline et formulé C^6H^5Az, C^7H^6, mais depuis lors on a doublé sa formule et on l'a dénommé dibenzylène-diphényldiamine, sans même avoir pris son point d'ébullition ou déterminé sa densité de vapeur.

M. Étard examine au point de vue de la synthèse des alcaloïdes pyridiques la *benzylène-orthotoluidine*, à laquelle on doit assigner la formule $C^{14}H^{13}Az$, soit :

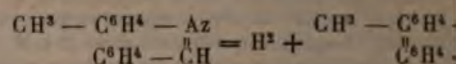


Ce corps a pour densité de vapeur 6,4, chiffre voisin de sa densité calculée 6,7; il passe à la distillation à 314°. Ses propriétés chimiques sont intéressantes; il réagit en présence de l'eau comme un aldéhyde : à la température de l'ébullition, il régénère l'aldéhyde benzoïque et la toluidine. L'acide chlorhydrique concentré dissout la benzylène-toluidine, met en liberté de l'essence d'amandes amères et forme du chlorhydrate d'orthotoluidine pur.

Mais sa réaction la plus intéressante s'obtient en laissant tomber goutte à goutte la benzylène orthotoluidine dans un tube de fer chauffé au rouge cerise; il se fait presque sans produits accessoires deux dédoublements : l'un [...] sance à du toluène et du benzonitryle



l'autre donne de l'hydrogène et une nouvelle b[...] thylphénanthridine



Cette base représente le méthylphénanthrène, [...] CHAz est substitué à l'acétylène.

Pour isoler cette base nouvelle, on traite le p[...] distillation sèche par la vapeur d'eau qui enlève [...] et le benzonitryle, et l'on purifie par cristallisati[...] sives dans l'éther les produits qui se déposent [...] de la cornue.

On recueille ainsi cette méthylphénanthridi[...] au-dessus de 360°, fond à 170° et se solidifie en [...] diée. Elle est très soluble dans l'éther, peu s[...] l'alcool, insoluble dans l'eau.

Les toluidines ortho et para ont donné aussi [...] savant des résultats de même ordre sur lesquels [...] bientôt, nous l'espérons, car on pourra préparer [...] ainsi nombre de bases phénanthréniques et quin[...]

— MM. *Dehérain* et *Maquenne*, revenant sur l[...] des nitrates dans la terre arable, se sont inspiré[...] qui avaient pour objet la nitrification, phénomèn[...]

On sait que Boussingault avait montré que l[...] les plus favorables à la nitrification avaient be[...] arable ; ce fut même à ce propos que MM. Schlœsi[...] établirent que la nitrification était une ferment[...] montrèrent :

1° Qu'une terre capable de produire des nit[...] cette propriété lorsqu'elle était chauffée au delà [...]

2° Que la nitrification s'arrêtait dans une terr[...] l'action des vapeurs de chloroforme ;

3° Qu'une terre stérilisée par l'action de la cha[...] vait la propriété de nitrifier quand on la mélang[...] petites quantités de terre nitrifiante.

Reprenant chacune de ces propositions au p[...] de la réduction des nitrates, MM. Dehérain et [...] après trois séries d'expériences dans lesquelles [...] ployé les procédés de M. Pasteur, arrivent à [...] propositions suivantes :

1° Une terre prend la propriété de réduire [...] quand elle a été chauffée;

2° Une terre soumise à l'influence du chloro[...] de réduire les nitrates;

3° Des terres qui ont perdu la propriété de réd[...] trates par l'action de la chaleur les réduisent [...] quand elles ont été ensemencées de terre norma[...]

On voit donc quel rapprochement on peut fa[...] réduction des nitrates et leur formation.

« Si l'on se rappelle que, d'après M. Schlœsing, [...] tion se produit encore, bien qu'avec une moin[...] dans des atmosphères très pauvres en oxygène [...] la réduction n'a lieu qu'en l'absence complète [...] est peu probable que cette réduction se produise [...] ment dans les terres arables. Il est vraisembla[...] que les pertes d'azote qu'elles manifestent souve[...] plutôt à la formation de nitrates entraînés dans l[...]

qu'à la réduction des nitrates et au dégagement
zote à l'état libre. »
Lecoq de Boisbaudran entretient l'Académie des
de séparation du gallium d'avec l'étain et l'anti-

G. Pinard adresse à l'Académie divers échantillons
le provenant des gisements qu'il a découverts aux
de Bou-Saada (province d'Alger).
ents essais pour le rendement de ce nouveau com-
n coke et gaz d'éclairage, ainsi que pour la déter-
du pouvoir éclairant de ce dernier, il a été constaté
ndement en gaz du charbon de Bou-Saada, ainsi que
nce éclairante, étaient sinon supérieurs, au moins
ts aux résultats donnés par les meilleurs char-
çais et anglais. Le rendement en coke a varié de
our 100.
e aussi, aux lieux mêmes où ont été découverts les
illers, un sable blanc très fin qu'on trouve sur une
ndue et qu'on pourrait utiliser pour la fabrication
le plus fin. Si donc, comme on est en droit de le
houille se trouvait assez abondante pour permettre
itation économique, l'Algérie serait dotée en même
e hauts fourneaux pour le traitement de ses nom-
inerais, et de verreries ou de cristalleries.

— M. *Laugier*, dans une lettre à M. Dumas, rend
résultats des traitements effectués en 1881-82
-Maritimes en vue de la destruction du phyl-
e qu'à la suite des 200 hectares traités dans
ment par la vapeur de sulfure de carbone, les
de sulfocarbonate de potassium ont donné les
résultats. La situation des vignes du département
satisfaisante que possible au point de vue du ra-
ent de l'invasion et de la reconstitution des vignes

ital de plus de 100 millions que représentent les
ctares du département a été efficacement protégé.
nses sont insignifiantes, eu égard à l'importance du
dont la défense doit être poursuivie avec la plus
nergie. Il est permis d'espérer que les traitements
être continués dans l'intérêt général de la protec-
vignobles du département et de la frontière, comme
i des petits propriétaires, dont les ressources sont
à la suite de la disparition presque totale du produit
rs, dont la récolte, jadis très lucrative et la plus
te du département, est presque entièrement dé-
epuis quelques années, par les ravages du *Dacus*

OGIE. — M. *Couty* étudie dans une Note très cir-
iée l'action convulsivant du curare, ce poison des
dont ont tant parlé les voyageurs et sur lequel tant
iologistes ont discuté. Cependant M. Couty trouve
f la salivation, on n'a pas beaucoup insisté sur la
les phénomènes convulsivants du curare et sur leur
me.
btenu sur des chiens une période d'excitation de 10
inutes pendant lesquelles l'animal s'agitait, sautait,
ait, criant comme s'il était hyperesthésié ; puis en
es secousses quasi-choréiques ou à des tremblements.
ce temps il notait un ralentissemen [illegible] ne accé-
du cœur, une variation dans la g [illegible] s pu-
pilles, des vomissements, des mictions, des défécations, une salivation et un larmoiement constant, enfin une augmentation de la température centrale et périphérique avec une hyperexcitabilité légère des muscles, et même quelquefois des nerfs des membres et des nerfs pneumogastriques.

M. Couty, avec d'autres curares des Indiens, malgré toutes les précautions prises pour bien graduer les injections successives sous la peau, a été dans l'impossibilité de prolonger cette période d'excitation et tous les phénomènes observés se bornent aux secousses fibrillaires, à la salivation, aux troubles cardiaques et pupillaires, etc., bien connus depuis les travaux de MM. Schiff, Vulpian et Bert.

Isolés ou associés à des phénomènes paralytiques, les signes d'excitation ont le même mécanisme. M. Couty, pour arriver à sa recherche, a dû couper les nerfs crural et sciatique sur des chiens curarisés, répéter pour le curare l'expérience que Magendie avait faite pour la strychnine (compression de la moelle), et opérer de la façon suivante : après avoir lié sur cinq chiens la moelle dorsale de manière à laisser à deux d'entre eux la conservation des deux fragments médullaires, il remarqua, après l'injection de petites doses de curare par la saphène, des secousses à peu près égales dans toutes les parties du corps. Chez les trois autres l'injection d'une égale quantité du même curare laissa le train postérieur complètement immobile, tandis que l'antérieur était agité de forts tremblements. La conclusion que tire M. Couty est que l'excitation musculaire produite par le curare dépend du bulbe et de la moelle; cependant les secousses curariques diffèrent des convulsions asphyxiques et strychniques en ce qu'elles disparaissent avec la diminution de l'excito-motricité (chloral, ligature de la moelle, etc.). Le curare paraît donc être pour le bulbe et la moelle un excitant peu énergique, incapable d'entraîner des troubles périphériques secondaires ou d'agir si les fonctions nerveuses sont déjà légèrement diminuées.

D'après les expériences de M. Couty que nous venons d'analyser, le curare n'est donc pas seulement un poison paralysant, il est encore et en premier lieu légèrement convulsivant. Le curare n'est pas uniquement un poison périphérique; il est aussi, dans une certaine mesure, un poison des centres nerveux, et l'on ne peut réduire à des termes simples le mécanisme de son action.

— M. *A. Laveran* avait trouvé dans le sang des malades atteints d'impaludisme des parasites et en avait donné une description (voyez *Revue scientifique*, 1882, 1er semestre, p. 527) qui a permis à d'autres observateurs de les retrouver dans ces conditions. Plus de trois cents observations peuvent appuyer aujourd'hui le travail de M. Laveran qui croit pouvoir affirmer dès à présent que ce parasite existe dans le sang de tous les malades atteints de fièvre palustre et jamais dans les affections ayant une cause autre que l'impaludisme.

Cet auteur recommande, pour trouver l'agent incriminé, d'examiner le sang au début des paroxysmes fébriles et avant tout traitement quinique.

HYGIÈNE. — M. *de Lesseps* prie M. Larrey de transmettre à l'Académie les renseignements suivants sur l'hôpital de Panama construits par la compagnie du canal ; cet hôpital se compose d'un groupe de bâtiments élevés, près de la ville, dans la position la plus favorable, eu égard [illegible] du climat. Chacun de ces bâtiments compr[illegible]
régulièrement séparées les unes des [illegible]

de vingt-quatre lits chacune. Les principales dépendances, comme la salle de garde ou d'admission, la pharmacie centrale, la cuisine et ses annexes, se trouvent en communication facile avec les salles de l'établissement. Son ensemble forme le service de l'hôpital et même le matériel des ambulances. Les meilleures conditions d'hygiène assurent à cet hôpital l'isolement des différentes catégories de malades, l'aération et l'entretien des salles, la promptitude des secours et l'activité de la surveillance, tous les avantages, en un mot, d'une fondation si nécessaire aux grands travaux du canal interocéanique.

— M. *de Pietra Santa* continue l'étude étiologique de la fièvre typhoïde à Paris et examine la période comprise entre le 22 septembre et le 19 octobre 1882. Il paraît que quatre quartiers auraient été indemnes de typhiques : ce sont les quartiers d'Amérique, de Saint-Fargeau, de la Salpêtrière et du Petit-Montrouge ; les arrondissements les plus éprouvés seraient les XVIII[e] (90 pour 100 habitants), X[e] et XIX[e] (62), VIII[e] (43) et III[e] (39).

ZOOLOGIE. — M. *E.-L. Trouessart* a trouvé aux environs d'Angers des constructions turriformes entièrement semblables à celles qui sont figurées dans la traduction française de l'ouvrage de Darwin : *Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale;* mais ces constructions ne seraient pas comme à Nice l'œuvre de *Perichæta,* car M. Trouessart n'a pu en rencontrer un seul dans les voisinages des tours, tandis qu'il aurait trouvé au contraire quantité de lombrics. Il aurait même surpris plusieurs fois à côté de déjections fraîches le *Lumbricus agricola.* Cette espèce commune à toute la France construit donc des tours en tout semblables à celles du *Perichæta* naturalisé à Nice.

CHRONIQUE

Le chameau en Algérie.

Un de nos plus actifs et intelligents officiers d'Afrique, M. Massoutier, lieutenant au 1[er] zouaves, chef du bureau arabe de Djelfa, a écrit un petit traité sur cette matière, traité que nous avons signalé déjà, à l'article « Bibliographie », dans notre numéro du 26 août. Il nous paraît intéressant d'en mettre quelques passages sous les yeux de nos lecteurs :

« ... Chaque convoi se fractionne de lui-même par groupes de 20 à 25 chameaux, espacés à quelque distance les uns des autres. Il est nécessaire de laisser une certaine liberté de mouvement aux chameaux pendant la marche, afin qu'ils puissent brouter les plantes qu'ils trouvent sur leur passage. On veillera à ce que les diverses fractions ne se confondent pas et s'avancent toujours en ordre. Sous aucun prétexte, il ne faut admettre d'étrangers dans l'intérieur du convoi; les soldats ordonnances en seront rigoureusement proscrits, parce que, voulant arriver de bonne heure, ils harcèleraient sans cesse les chameaux pour les faire avancer et ils les empêcheraient de prendre leur nourriture. On fait de même marcher à part les cantiniers, marchands, etc., etc., autorisés à suivre la colonne.

« Le convoi marche a son allure naturelle, qui est près de 4 kilomètres par heure en terrain facile; on ne doit pas, à moins de nécessité, presser cette allure, car alors les animaux se heurtent, se fatiguent et se blessent. Il faut également éviter de les frapper et de les effrayer; il suffit de les exciter de la voix de temps à autre pour qu'ils se maintiennent à leur vitesse normale.

« Si nos colonnes perdent ordinairement un si grand nombre de chameaux dans le cours de leurs opérations, cela tient, le plus souvent, en dehors des accidents provenant du froid et des intempéries, à ce que les animaux ont été surmenés, soit en forçant leur allure
naturelle, soit en les chargeant outre mesure, choses c
pas toujours éviter. Le mauvais arrimage des chargem
vent beaucoup d'animaux hors de service.

« Le chameau porte et marche jusqu'à ce qu'il soit
épuisé; on le voit quelquefois alors tomber comme f
son chargement. Le plus souvent, lorsqu'il est fatigué c
il refuse de se lever, même sans sa charge, et il succo
sans pousser une plainte. Les chameliers abrègent ordi
souffrances des animaux qu'ils voient dans cet état, en
non par sensibilité, mais pour emporter leur chair et
ce qui est pour eux une bonne aubaine. Si on ne les s
avec soin, les sokhars n'attendraient pas toujours que
fussent réellement à bout de forces pour les exécu
façon.

« Il faut au chameau un climat chaud et sec; le froi
pluies persistantes, en font périr un grand nombre.

« Le chameau ne mange pas les plantes détrempée
et, au printemps, on évite de l'envoyer au pâturage da
car la rosée qui couvre les plantes en cette saison pou
ner des maladies mortelles.

« Le chameau, par suite de la conformation de ses p
que très difficilement marcher sur un terrain glissa
rare de voir, dans ce cas, des animaux tomber avec le
se briser les reins.

« Les terrains accidentés rendent aussi la marche du
mement pénible ; les chameaux éprouvent, en effet, les
difficultés à gravir les pentes, et, dans les descentes, l
tion les oblige à trotter.

« S'il y a combat, on fait coucher les chameaux ave
ment et on les entrave solidement. Les sokhars doivent
rière leurs bêtes et on leur interdit, sous peine de mo
le moindre cri C'est un fait reconnu que le chame
d'ordinaire, peut supporter la fusillade; s'il est entr
jambes, il se laissera tuer sur place sans essayer de bo

« Pour camper, on doit éviter les terrains rocaille
meau passe la nuit sur le roc ou sur un terrain trop du
pas.

« Aussitôt que les chargements sont déposés, on en
meaux au pâturage dans les endroits qui ont été recon
Ils y vont conduits par la moitié des sokhars et une pa
hammars, et doivent y rester au moins trois ou quatre

« Le chameau vit de seize à dix-huit ans et meurt le
d'inanition, comme le cheval et le mulet, lorsque l'us
ne lui permet plus la mastication des aliments. Il con
ter à trois ans. On lui fait subir pour cela un dressage
vent difficile et qui ne réussit pas toujours. On v
fréquemment, dans nos convois, des chameaux rétifs
inusité de chaînes, d'objets de campement, etc., eff
qu'ils ne tardent pas à se débarrasser de leur chargeme
ne parviennent pas à le jeter à terre, ils l'emportent sa
dans leur fuite qui est, dans ce cas, si rapide, qu'un ch
ne peut pas toujours les atteindre. Souvent aussi, le ch
court se jeter au milieu de ses congénères, chargés co
leur communique une sorte de panique; quand on a ap
peine le désordre qui en résulte, on constate toujours c
brisés ou semés dans la campagne.

« Tous les chameaux sont châtrés; on ne conserve, p
duction, que les plus beaux. Un étalon suffit pour ci
melles environ. La plupart sont assez doux et on les fait
porter; mais il arrive quelquefois, dans la période du r
viennent furieux et ils sont alors très dangereux, sur
hommes à pied qui les approchent. Il suffit, dans un
avoir un ou deux dans cet état pour y jeter le plus gra
il faut alors s'en rendre maître et ne plus songer à s'en

« La durée de gestation de la femelle est d'une anné
est pleine, les indigènes la laissent le plus souvent au r
demandent un travail, ils ne lui font porter que des cha
dérées, la moindre fatigue pouvant amener l'avortement

« Il est rare que les chamelles pleines, qui se trouvent
vois de nos colonnes, ne mettent pas bas avant terme;
heureusement, ne les rend pas indisponibles; mais il n
pas moins une perte pour le propriétaire.

« On reconnaît si un chameau est en bon état à l'e
bosse; si celle-ci est pleine et proéminente, l'animal e
porter la fatigue. Sa diminution correspond à celle de s

« Le chameau est un animal aussi délicat que ses
étranges et bizarres; il est très difficile sous le rapport

nt des pâturages variés. On cite des plantes qui le
nt absorbées seules et qui deviennent un aliment
sont mélangées avec d'autres. Certaines plantes le
ne doit le laisser s'en nourrir que pendant quelques

ı s'accommode d'ailleurs de la presque totalité des
reuses que fournit le Sahara. Toutefois il faut tenir
le cette circonstance, que les chameaux du Sahara
valent rien dans le Sahara méridional, et réciproque-
tation de ces deux contrées n'est pas la même; les
lysés, ne savent plus distinguer les plantes qui leur
ils se trompent quelquefois au point de s'empoi-

ı a une telle réputation de sobriété, qu'on se laisse
ublier qu'il peut avoir quelquefois besoin de manger
me les autres animaux; d'ailleurs, s'il est vrai qu'il
un certain nombre de jours sans boire, il est plus
rapport de la nourriture, car il absorbe facilement
grammes de fourrages par jour. Il lui faut au moins
heures de pâturage par vingt-quatre heures pour se
on état et fournir un travail régulier. S'il est suffisam-
s'il ne porte qu'une charge modérée, le chameau est
cher une grande partie de l'année sans trop s'en res-

circonstances l'exigent, on peut faire exécuter des
aux chameaux chargés et les faire rester quatre ou
autre nourriture que les plantes qu'ils broutent en
is c'est là, croyons-nous, la limite de ce qu'ils peuvent
nt y être forcé par des circonstances graves, pour leur
el effort d'abstinence. Il est bon, dans ces occasions,
rares, de distribuer un peu d'orge aux animaux, et il
le leur donner, pour les remettre, un ou deux jours de
bon pâturage.
supporte mieux la soif que la faim, ce qui s'explique
d'eau qu'il retient en réserve dans l'estomac. Lors-
ans la saison des pluies, dans des pâturages frais, de
tion, il peut demeurer une vingtaine de jours sans
tion qu'on ne lui demande aucun travail. Lorsqu'il
l'hiver, il arrive à rester neuf ou dix jours sans boire,
ne sont pas trop chaudes; on remarque alors que
rniers jours d'abstinence, il ne mange presque plus.
soin de boire tous les deux ou trois jours.
l, dans une colonne, on doit abreuver les chameaux
l'on en trouve l'occasion. On a pu observer, à la suite
bstinence, avec quelle violence ils prennent leur course
a, quand ils la sentent à leur portée et cela malgré les
meliers pour les retenir. On a soin, dans ce cas, de
récautions à l'avance, surtout si l'on arrive à une
a rédir, car les chameaux auraient bientôt transformé
et ils la souilleraient de leurs déjections. Le chameau
ticulièrement les eaux claires et limpides et celles qui
de sel. Après une longue marche sans eau, il sera né-
uver les chameaux deux jours de suite; on remarque
vent autant le deuxième jour que le premier. »

Faculté des sciences de Paris.

ı premier semestre de la Faculté s'ouvriront le lundi
882 à la Sorbonne.
upérieure. — Les mercredis et vendredis, à dix heures
G. Darboux, professeur, ouvrira ce cours le mercredi
t le continuera pendant une partie du second semestre.
livers sujets de géométrie infinitésimale et en particu-
orie des surfaces applicables.
irentiel et calcul intégral. — Les lundis et jeudis, à
t demie, M. Bouquet, professeur de la Faculté, sup-
a la première partie de ce cours le lundi 6 novembre.
calcul différentiel et du calcul intégral.
physique et expérimentale. — Les mardis et samedis, à
t demie, M. E. Picard, suppléant, ouvrira la première
ours le mardi 7 novembre. Il traitera de la cinématique
lications à la théorie des mécanismes.
— Les mardis et samedis, à une heure et demie,
, professeur, ouvrira ce cours le mardi 7 novembre. Il
chaleur, du magnétisme, de l'électri ctro-
magnétisme et de leurs principales applications. Des manipulations et des conférences qui sont dirigées pendant toute l'année par le professeur commenceront le 13 novembre.

Chimie. — Les lundis et jeudis, à une heure, M. Troost, professeur, ouvrira ce cours le lundi 6 novembre. Il exposera les lois générales de la chimie; il fera l'histoire des métalloïdes. Des manipulations qui sont dirigées pendant toute l'année par le professeur commenceront le 13 novembre.

Chimie. — Les mercredis et vendredis, M. Debray, professeur, ouvrira ce cours le mercredi 3 janvier 1883 et le continuera pendant le second semestre. Il traitera des métaux et de leurs principaux composés.

Zoologie, anatomie, physiologie comparée. — Les mardis et samedis, à trois heures et demie, M. de Lacaze-Duthiers, professeur, ouvrira ce cours le mardi 7 novembre. Il traitera de la troisième partie de son cours et du règne animal (mollusques, zoophytes et protozoaires) et dirigera pendant toute la durée de son cours les manipulations qui se font tous les jours dans son laboratoire.

Physiologie. — Les lundis et jeudis, à trois heures et demie, M. Dastre, suppléant, ouvrira ce cours le lundi 6 novembre. Il traitera au point de vue expérimental de la physiologie du système nerveux et de la fonction générale de nutrition.

Minéralogie. — Les mercredis et vendredis, à une heure et demie, M. Friedel, professeur, ouvrira ce cours le mercredi 8 novembre. Il étudiera les caractères généraux des minéraux et les principales espèces minérales. Des manipulations qui sont dirigées pendant toute l'année par le professeur commenceront le 13 novembre.

COURS ANNEXE.

Chimie biologique. — Les mardis et jeudis, à deux heures et demie, M. Duclaux, maître de conférences, ouvrira ce cours le mardi 7 novembre, dans l'amphithéâtre de mathématiques. Il traitera du rôle physiologique des ferments.

CONFÉRENCES.

Les conférences annuelles commenceront le lundi 13 novembre. Les étudiants n'y sont admis qu'après s'être inscrits au secrétariat de la Faculté et sur la présentation de leur carte d'entrée.

Sciences mathématiques. — M. Poincarré, maître de conférences, fera des conférences sur le calcul différentiel et le calcul intégral, les mercredis et samedis, à trois heures, dans le nouvel amphithéâtre.

M. P. Puiseux, maître de conférences, fera des conférences sur la mécanique et l'astronomie, les lundis et vendredis, à trois heures, dans le nouvel amphithéâtre.

Sciences physiques. — M. Mouton, maître de conférences, fera des conférences de physique, les lundis, mercredis, jeudis et vendredis, à neuf heures, dans le laboratoire d'enseignement de physique.

M. Lippmann, maître de conférences, donnera des développements sur diverses questions de physique traitées au cours ou indiquées par M. le professeur Jamin; ces conférences auront lieu les mardis et samedis, à quatre heures, dans l'amphithéâtre de mathématiques.

M. Jametaz, maître de conférences, fera des conférences sur la minéralogie, les mardis et samedis, à huit heures et demie, dans le laboratoire de minéralogie.

M. Joly, maître de conférences, fera des leçons de chimie analytique, les mardis et samedis, à dix heures et demie, au nouveau laboratoire, et des conférences sur des sujets indiqués par MM. les professeurs Troost et Debray.

M. Salet, maître de conférences, fera, les mercredis et vendredis, dans son laboratoire, à trois heures et demie, des conférences sur différents points de chimie indiqués par M. le professeur Wurtz.

M. Riban, maître de conférences, directeur adjoint du laboratoire de chimie : les travaux ont lieu tous les jours, de neuf heures à midi et d'une heure à cinq heures. — Les manipulations pour la licence se feront les lundis, mercredis, jeudis et vendredis, à neuf heures.

Sciences naturelles. — M. J. Chatin, maître de conférences, fera, les lundis et jeudis, à dix heures, dans le nouvel amphithéâtre, des conférences sur diverses parties de l'étude anatomique et physiologique des animaux, indiquées par M. le professeur Milne-Edwards.

M. Joliet, maître de conférences, fera, au laboratoire de zoologie expérimentale, les mardis, à huit heu[illegible] dis et vendredis, à deux heures, des [illegible] ar M. le professeur de Lacaze-D[illegible]

M. Vélain, maître de con[illegible] à

heures, au laboratoire de géologie, des conférences sur les diverses parties de la géologie. Les élèves seront exercés, à la détermination des roches et des principaux fossiles caractéristiques des terrains.

— Doctorat ès sciences médicales. — Le ministre de l'instruction publique et des beaux-arts vient d'adresser aux recteurs la circulaire suivante :

Le vœu a été plusieurs fois exprimé qu'il fût créé un grade supérieur au doctorat en médecine, sous le nom de doctorat ès sciences médicales. Je vous prie de consulter à ce sujet les facultés de médecine, les écoles de plein exercice, les écoles préparatoires et les conseils académiques.

Pour que les diverses opinions qui seront exprimées puissent être plus facilement comparées, les questions suivantes devront être successivement examinées. Les assemblées de professeurs et les conseils académiques ont naturellement toute la liberté d'étendre ensuite la discussion et d'exposer tel système qui leur paraît convenable :

1° Utilité, au-dessus du doctorat en médecine, qui est surtout un grade professionnel, d'un grade supérieur supposant des connaissances plus complètes et plus spécifiques, des études plus personnelles et plus originales ;

2° Outre le doctorat en médecine, quelles exigences pourrait-on imposer aux candidats au doctorat ès sciences médicales (internat, prosectorat, concours des hôpitaux, grades pris dans les facultés des sciences, etc.)? — Quelles équivalences pourraient être établies entre les diverses preuves de travail et de mérite que le candidat aurait données?

3° Comment devraient être constituées les épreuves?

I. Devraient-elles être précédées d'une scolarité fixe ou exiger seulement des connaissances spéciales que le candidat aurait acquises en pleine liberté? — Quelles devraient être les épreuves? Une double thèse originale suffirait-elle? — Cette double thèse devrait-elle être accompagnée d'interrogations sur d'autres sujets? — Une des thèses pourrait-elle être remplacée par des propositions que choisirait la faculté?

II. Y aurait-il lieu d'exiger du candidat qu'il prît chacune des thèses dans des ordres différents d'études correspondant aux divisions actuelles de l'agrégation? Pourrait-il se borner à un seul ordre d'études?

Les conditions seraient-elles les mêmes pour les sciences anatomiques et physiologiques, pour les sciences physiques et naturelles, pour la médecine proprement dite et la médecine légale, pour la chirurgie et les accouchements?

En résumé, quels seraient les moyens de donner à ce grade nouveau une haute valeur scientifique?

4° Le doctorat ès sciences médicales devrait-il être exigé des candidats à l'agrégation? Prévoit-on qu'il modifierait les conditions de ce concours en les simplifiant, et qu'il aiderait ainsi à résoudre la question même du concours de l'agrégation, question qui a été mise à l'étude et sur laquelle les facultés de médecine ont exprimé des avis différents? — Ce grade devrait-il être exigé des candidats aux suppléances pour les écoles de plein exercice et préparatoires? — Dans quelle mesure pourrait-il remplacer les concours, et permettrait-il de modifier les conditions de recrutement en usage aujourd'hui dans ces écoles?

— École d'anthropologie (année 1882-1883). — Ouverture des cours le samedi 4 novembre 1882, à deux heures, au siège de la Société d'anthropologie, 15, rue de l'École-de-Médecine.

Anthropologie préhistorique. — M. de Mortillet : lundi à quatre heures.

Anthropologie générale. — M. Topinard : mardi et samedi à deux heures.

Anthropologie zoologique. — M. Duval (Mathias) : mercredi à cinq heures (à partir du 15 novembre).

Ethnologie. — M. Dally : jeudi à deux heures.

Démographie. — M. Bertillon : vendredi à quatre heures.

Géographie médicale. — M. Bordier : samedi à quatre heures.

Programme des cours de l'année 1882-1883.

Anthropologie zoologique. — Anthropogénie et embryologie comparée des vertébrés. — 1re partie : le darwinisme; 2e partie : les circonvolutions cérébrales.

Anthropologie générale. — Le professeur insistera : 1° sur l'historique de l'anthropologie; 2° sur l'anthropométrie.

Ethnologie. — Description des races humaines, répar phique, croisements, dégénérescence, filiation, évolutio

Anthropologie préhistorique. — Le protohistorique. seur insistera sur la religiosité au point de vue ethniqu pement des arts et l'origine de l'industrie et de l'agricu

Géographie médicale. — Étude de l'influence compa social sur la production, la marche et la répartition des

Démographie. — Étude de la statistique du mariag sances et des décès dans les différents pays de l'Europe. seur commencera par l'étude du mariage et du divorc sur cette partie de son cours.

— Un observatoire météorologique en Islande. — l'article de M. Rémy, sur l'Islande (voyez *Revue scienti* M. R. de Moranda nous écrit la lettre suivante :

Les changements de temps qui se produisent sur l' tent habituellement par l'arrivée d'un vent pluvieux qui passe entre l'Islande et l'Écosse, puis atteint le len et la Norvège septentrionale où il produit alors une trè pression du baromètre. Pendant les jours suivants, ce de plus en plus l'Europe occidentale et s'infléchit en vers l'Ouest; il verse alors d'abondantes pluies sur la tentrionale de l'Europe et se transforme ensuite en un ouest, moins pluvieux et plus froid.

Dans l'état actuel de la science météorologique, ces de temps ne sont annoncés qu'au moment où le vent a de l'Écosse; mais puisque nous le voyons ensuite s'inflé lement vers l'Ouest, il y a lieu de supposer qu'avant nord de l'Écosse, il a versé d'abondantes pluies sur lande; de sorte que si l'on connaissait chaque jour le te à Reykjavick, par exemple, on gagnerait probablemen jours d'avance pour la prévision du temps.

Il résulte de ce qui précède que l'installation à Rey station météorologique reliée par un câble télégraphiq anglais paraît devoir être, au point de vue de la prévis une œuvre utile à l'Europe entière.

— Recrutement des sapeurs-pompiers. — Le régimen pompiers peut recevoir quarante engagés volontaires par moment que ce soit de l'année; cette latitude lui a été le ministre de la guerre, pour qu'il puisse recruter ses ses dessinateurs, ses ouvriers en fer et en bois, ses m chauffeurs.

Nous devions porter ce fait à la connaissance de no que les jeunes gens travaillant chez les architectes, ingé triels, etc., qui désireraient utiliser leurs connaissa bureaux des sapeurs-pompiers et satisfaire à la loi milit s'engager directement.

Le capitaine-trésorier du régiment, 9, boulevard du nera d'ailleurs aux intéressés tous les renseignements dant les jeunes gens appartenant au recrutement de l Seine-et-Oise ne peuvent être acceptés.

— Ancien sismomètre chinois. — Le journal anglai crit un ancien sismomètre chinois, inventé en l'année ère, par un nommé Chioko, pour observer les tremblem Cet instrument se compose d'une sphère creuse en cuiv d'un goulot, et dont la forme générale ressemble à une vin. A l'extérieur elle est ornée de caractères anciens d'animaux. A l'intérieur elle renferme une tige placée de peut se mouvoir dans huit directions différentes. Sur extérieur se trouvent huit têtes de dragon contenant boule, et au-dessous une grenouille, la bouche ouvert secousse de tremblement de terre se produit, la tige to des huit directions, chasse la boule qui tombe dans la grenouille correspondante. On peut ainsi déterminer l' la secousse. C'est le même principe que celui de nos s sismomètres, et il ne faut pas oublier que les Chinois on reau sismologique muni de ces appareils, il y a dix-hui une époque où l'Amérique était inconnue, et la moitié d tuelle à l'état sauvage.

Le gérant : Félix Al

PARIS. — Impr A. QUANTIN, 7, rue Saint

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3ᵉ SÉRIE)

Directeur : M. Charles Richet

IE. — 3ᵉ ANNÉE (deuxième semestre). NUMÉRO 20 11 NOVEMBRE 1882

Paris, le 10 novembre 1882.

culaire récente du ministre de l'instruction pu-
(nos lecteurs ont pu la lire dans la chronique du der-
numéro) a appelé l'attention sur l'institution d'un
ès sciences médicales.

ertain que l'organisation actuelle, par laquelle un
en médecine, pour devenir docteur, doit composer
ir une thèse, offre des inconvénients sérieux. La
te fort cher à l'étudiant, et elle est bien souvent un
mince valeur.
ment veut-on en effet que les six cents jeunes
chaque année, deviennent docteurs de la Faculté
cine de Paris présentent tous un travail, même
A la confection d'un travail passable, trop d'intel-
rop d'expérience, trop de labeur sont nécessaires
tous les ans six cents thèses passables soient pro-
ettons qu'il y en ait chaque année cent cinquante
les et cinquante d'excellentes. (Et notre statistique
ement bienveillante.) Il n'en restera pas moins
nts thèses qui sont inutiles. A quoi bon faire gémir
s, noircir du papier et encombrer les bibliothèques,
tir à un résultat insuffisant et coûteux?
it-il pas plus simple de supprimer cet examen illu-
e la plupart des étudiants considèrent (bien à tort)
ne formalité ennuyeuse? Si l'on donnait suite à ce
uché à peine, d'un doctorat ès sciences médicales,
docteur en médecine après le cinquième examen,
r, comme à présent, l'épreuve d'une thèse inaugu-
x qui voudraient composer une thèse auraient un
plus. Ils deviendraient *docteurs ès sciences médi-*
ils ne seraient admis à cette dignité qu'après avoir
un travail recommandable, discuté sérieusement par le jury d'examen, et méritant de prendre rang dans toutes les bibliothèques médicales.

Voilà ce que disent les partisans du doctorat ès sciences médicales. On peut leur répondre qu'il y a souvent danger à détruire les vieilles traditions, que beaucoup de travaux utiles ne verraient pas le jour, si la thèse n'était plus qu'un examen facultatif; et enfin qu'il n'est pas conforme aux traditions libérales des facultés de médecine d'établir des castes entre les différents docteurs, de faire, d'une part, des docteurs en médecine auxquels la voie des concours serait fermée, et, d'autre part, des docteurs ès sciences médicales qui jouiraient de privilèges particuliers.

A vrai dire, cette dernière objection peut être facilement résolue; car, si l'on supprime la thèse, il n'est pas nécessaire qu'on exige des candidats aux fonctions médicales publiques un grade supérieur. Le titre de docteur ès sciences médicales peut être honorifique, et rien de plus. Mais alors qui donc voudra s'imposer une épreuve nouvelle? Tout cela exige une discussion très sérieuse.

En tout état de cause, l'institution d'un doctorat ès sciences médicales, à côté de quelques inconvénients, présente des avantages incontestables; elle épargnerait bien des efforts stériles et rendrait à la soutenance des thèses inaugurales son antique éclat, quelque peu obscurci à l'heure présente.

Il ne faut donc pas, sans un examen approfondi, rejeter la proposition ministérielle. Les facultés de médecine de Paris et de la province vont bientôt se prononcer à cet égard. Nous espérons qu'elles trouveront une solution heureuse à ce difficile problème.

PHYSIOLOGIE

ASSOCIATION BRITANNIQUE. — CONGRÈS DE SOUTHAMPTON

M. ARTHUR GAMGEE

Les glandes et la sécrétion.

I.

IDÉES DES ANCIENS SUR LA SÉCRÉTION.

Les anciens savaient qu'il existe des organes dans le corps humain qui ont pour fonction de séparer les substances excrémentitielles, mais ils ignoraient quelles fonctions remplissent ces organes. Hippocrate considère comme la caractéristique des glandes qu'elles se rencontrent dans les parties humides du corps, mais il montre son ignorance des véritables relations des glandes avec la sécrétion, en les reliant à la formation des cheveux, et il discute la question que Wharton devait reprendre au XVII[e] siècle : *An cerebrum ad glandularum numerum vel viscerum accedat.*

L'opinion générale des anciens, opinion adoptée et enseignée par Galien, était que les glandes sont des cribles qui servent à séparer du sang les substances purement excrémentitielles. Le foie et les reins, chose assez étrange, ne figuraient pas parmi les glandes : on les rangeait parmi les viscères.

Le premier écrivain qui ait publié une étude systématique sur les glandes est Wharton dans son *Adenographia sive glandularum totius corporis descriptio.* Ses travaux ont sans doute fait progresser la science de son temps sur l'anatomie descriptive des organes sécrétoires, mais ses idées sur les fonctions des glandes sont fantaisistes et erronées. D'après lui, les glandes sont spécialement reliées au système nerveux et les soi-disant viscères, aux vaisseaux du sang. Les glandes, comme le pancréas et les glandes salivaires et lacrymales, ont pour fonction de séparer les substances excrémentitielles du système nerveux.

Ce fut en 1665 que le grand anatomiste Malpighi (1), le premier, chercha à donner une explication vraiment scientifique de la structure des glandes, et à établir une relation entre les simples follicules glandulaires et les glandes aussi compliquées que celles du foie. Suivant lui, toutes les glandes contiennent, comme éléments essentiels, des corps qu'il nomme *acini*.. A la vérité, l'idée que Malpighi se faisait d'un *acinus* était celle d'une cavité close avec un conduit sécréteur plutôt que celle d'un cul-de-sac ou d'un tube terminal. Il croyait cependant que les *acini* sont en communication avec les conduits excréteurs des glandes par lesquels ils exhalaient leur propre sécrétion; cette sécrétion venait du sang contenu dans les artérioles qui aboutissent à la glande. Ruysch (1696), connu par ses belles injections pénétrantes, trouva que la partie aqueuse injectée dans les vaisseaux sanguins des glandes s'échappe de ces conduits en sui[...] à la surface des membranes environnantes, et en c[...] que les vaisseaux sanguins communiquent directement [...] l'intérieur des glandes, organes qui, conformément [...] vues qui ont longtemps prévalu, séparent du sang cert[...] de ces constituants de moindre densité. Cette idée [...] adoptée par le plus brillant des défenseurs de Ruysch, [...] ler. Après avoir défini l'acinus comme la division term[...] d'une glande, Haller remarque que les acini consistent [...] un réseau vasculaire continu avec les canaux excrét[...] mais relié à eux par des conduits si ténus que le sa[...] peut pas les pénétrer. La sécrétion diffère donc de la cir[...] tion ordinaire du sang, en ce que les artérioles se ratt[...] aux veines de dimensions égales ou supérieures, ca[...] de recevoir le sang, tandis que les conduits excréteur[...] beaucoup plus petits, et ont pour fonction d'opérer la [...] ration de la sécrétion.

Les partisans de la théorie de Ruysch étaient obligé[...] voir recours aux hypothèses les plus improbables pour [...] quer les différences des sécrétions dans les diverses gl[...] Ils expliquaient, par exemple, la différence des produi[...] crétés par les diverses glandes en supposant certaines d[...] sitions dans le calibre des bouches exhalantes. D'après [...] la structure différente des vaisseaux sanguins, leur [...] de division, la résistance qu'ils offrent au courant san[...] en modifiant la pression et la rapidité de ce courant [...] l'organe, amènent des sécrétions d'un caractère diff[...] Il est curieux d'apprendre de la bouche de Haller, [...] grande majorité de ses contemporains, que des hom[...] comme Peyer et Vieussens, et même Boerhaave, adop[...] les vues de Ruysch sur la structure des glandes.

Le premier qui combattit cette théorie fut Ferrein [...] soutint que les reins consistent dans un assemblage [...] tubes flexueux, qui, d'après lui, sont le siège de la séc[...] rénale. Schumlensky considéra ces tubes comme des [...] fications des acini de Malpighi, auxquels il assigna un[...] active dans la sécrétion. Puis vinrent les recherches de [...] cagni et de Cruickshank qui trouvèrent, en inject[...] mercure dans des glandes mammaires, que les ra[...] tions de ces conduits aboutissent à des follicules dispo[...] grappe autour d'un axe. Toutefois Mascagni admettait [...] un rapport, au moyen de pores exhalants, entre les [...] seaux sanguins glandulaires et l'intérieur des glandes [...] mêmes.

Le professeur Weber, de Leipzig, fut sans contre[...] qui ruina complètement la théorie de Ruysch, et qui, [...] nombreuses recherches sur les glandes salivaires [...] seaux et des mammifères et sur le pancréas des oi[...] établit ce fait général de l'existence de conduits term[...] des glandes avec des extrémités fermées, bien qu'il a[...] destement déclaré que cette opinion ne faisait que co[...] les inductions de Malpighi.

« Malpighi, dit-il, a compris d'une façon véri[...] admirable la structure du foie dans les animaux [...] c'est la pierre fondamentale de ses opinions. L'[...] de tout le système glandulaire est d'une [...]

(1) *Excitatio anatomica de renibus.*

nsiste en des conduits simples, compacts, tubu-
los, plus ou moins nombreux, répandus dans le
entoure leurs organes. Bien que ces ramifications
entre les branches des vaisseaux sanguins, il
s de passage immédiat de l'un dans l'autre. »

II.

TRAVAUX DE JEAN MULLER.

l'état de la science relativement à la structure
s et à la sécrétion lorsque le grand J. Müller en-
érie d'études dont les résultats furent tout d'abord
ns le mémorable ouvrage qui a pour titre : *De
um secernentium structura penitiori earumque
natione.*

eut qu'applaudir aux paroles du professeur Hei-
qui a résumé dernièrement les recherches de
ur ce sujet. Il faut bien reconnaître que les phy-
de nos jours ont fait preuve d'ingratitude en lais-
r de l'histoire de la physiologie le grand nom
r. On oublie que cet homme, ce géant dans le
la biologie, ainsi que le nomme Heidenhain,
it on peut le mieux dire qu'il a été le plus grand
de son temps, en même temps que le plus grand
et l'écrivain le plus original, a fait faire à la phy-
époque la plus critique, des progrès qui n'ont été
par nul autre. Il n'était pas, comme Magendie et
ses contemporains, un grand expérimentateur en
, et cependant il a montré qu'il appréciait la va-
xpérimentation dans les progrès de la science. Il
ut un physiologiste qui comprit l'immense im-
d'une étude approfondie des tissus, non seule-
aison de l'intérêt qu'elle présente pour la mor-
héorique et philosophique, mais aussi parce qu'elle
ment nécessaire à qui veut pénétrer à fond dans
es fonctions animales.

e convainquit par l'étude de la circulation dans des
ansparents, et spécialement de la circulation dans
salamandres larvaires, que dans les glandes, les
terminent toujours en un réseau capillaire qui
x veines. Il étudia alors, dans le cas de la plupart
es, et sur un grand nombre d'animaux différents,
qui existe entre les conduits glandulaires et les
fondamentaux de sécrétion de la glande. Se basant
anatomique des organes adultes, sur une étude
le du développement des glandes — tentée super-
t déjà par Malpighi, et d'une façon plus satis-
r Weber pour le cas de la parotide — Müller arriva
nclusion que toutes les glandes sont des involu-
membranes plus ou moins contournées sur elles-
n somme, des involutions de la membrane tégu-

uels sont les résultats principaux des études de
atives à la structure des glandes.
té les variétés morphologiques des él

damentaux, toutes les glandes sécrétoires sans exception, non seulement celles de l'homme, mais celles de tous les animaux, obéissent à la même loi de conformation et constituent une série non interrompue qui va du follicule le plus simple à la glande la plus compliquée.

2° On ne peut pas tracer de ligne de démarcation entre les organes sécrétoires des invertébrés et ceux des vertébrés. Nous ne retrouvons pas dans les animaux supérieurs les culs-de-sac primitifs, les organes tubulaires de sécrétion que l'on observe chez les insectes; mais il existe une transition graduelle entre ces simples éléments sécrétoires et les glandes des vertébrés les plus parfaits.

3° Toutes les cavités glandulaires offrent une large surface de sécrétion.

4° Il n'y a pas de réseau vasculaire en relation directe avec les canaux excréteurs.

5° Les acini sont des grappes formées par l'agglomération des extrémités des canaux excréteurs. Souvent ils sont formés de vésicules extrêmement petites réunies en grappes que l'on peut injecter avec du mercure et susceptibles de dilatation.

6° Dans beaucoup de glandes que l'on a décrites à tort comme possédant des acini, on ne trouve même pas des vésicules ouvertes. Les tubes sécrétoires, au lieu de se terminer en vésicules ou en cellules, forment de longs canaux à circonvolutions multiples, ou des tubes droits, ou de courts culs-de-sac.

7° Dans toutes les glandes, les vaisseaux sanguins ne communiquent pas avec les tubes sécrétoires ; les artérioles ont, avec les tuniques des conduits sécréteurs et leur cul-de-sac, la même relation qu'avec toute autre membrane de sécrétion, telle, par exemple, que la membrane muqueuse des cellules à air du poumon.

8° La ramification arborescente des vaisseaux sanguins accompagne les conduits dans leur développement. Les capillaires qui terminent les vaisseaux sanguins s'étendent dans les cavités élémentaires closes de la glande et y amènent le sang.

9° Les canaux et tubes ramifiés, libres et sans connexion, lorsque la structure est simple, comme dans les insectes et les crustacés, ou même dans certaines glandes des mammifères, se ramassent ensemble et prennent une enveloppe commune. C'est ainsi que se forme le *parenchyme* ou trame solide.

10° Les vaisseaux capillaires sont pour la plupart beaucoup plus petits que les plus petites branches des canaux sécrétoires et que leurs extrémités cæcales, et cela, même pour les organes glandulaires les plus compliqués. Les parties élémentaires des glandes, bien que très petites, sont d'une dimension telle que les vaisseaux capillaires peuvent former un réseau qui les enveloppe de toutes parts.

11° La formation des glandes dans l'embryon suit la même évolution progressive, de l'état simple à l'état compliqué, que l'on observe en remontant l'échelle des êtres. Les glandes les plus parfaites et les plus compliquées des animaux supérieurs, lorsqu'elles apparaissent pour la pr

fois dans l'embryon, consistent uniquement en conduits efférents libres non ramifiés. Dans cet état, ils ressemblent exactement aux organes sécrétoires des animaux inférieurs.

12° Le mode de formation de la surface sécrétoire interne d'une glande est très varié. Il n'y a pas de conformation particulière qui s'applique spécialement à un genre de glandes. Des glandes tout à fait différentes peuvent avoir des éléments de structure absolument semblables; c'est ce qui se présente pour les testicules et la substance corticale des reins. Les mêmes glandes ont souvent une structure tout à fait différente chez les animaux divers; ainsi pour les glandes lacrymales examinées chez les Chéloniens, les oiseaux et les mammifères.

Jean Müller a parfaitement reconnu que le caractère d'une sécrétion ne peut pas être déduit de la structure de l'organe producteur. A-t-il été capable de jeter quelque lumière sur le mystère qui a arrêté tous ses prédécesseurs? A-t-il su expliquer les causes de la différence qui existe entre tous les organes glandulaires? Laissons-le parler lui-même.

« Les particularités des sécrétions ne dépendent pas de la structure des glandes; car chaque sécrétion est, dans des animaux différents, produite par des glandes dont la structure est très diverse, alors que des produits tout à fait différents sont sécrétés par des glandes qui ont la même organisation. La nature des sécrétions dépend donc uniquement du caractère spécifique de la substance organique vivante qui forme les conduits sécrétoires internes des glandes. La sécrétion peut rester la même, quoique les conduits soient construits sur des plans différents, comme aussi varier beaucoup, bien que la structure soit identique. »

D'après Jean Müller, c'est la *substance organique vivante* qui forme la sécrétion aux dépens des matériaux que fournit le sang des capillaires contigus. La substance vivante n'est pas encore, comme on le voit, étudiée dans son unité constituante. La notion des cellules épithéliales n'existe pas encore. Aussi la définition de Müller manque-t-elle d'une certaine précision. Telle qu'elle est cependant, elle est parfaitement exacte.

III.

RECHERCHES DE JOHN GOODSIR.

Le succès avec lequel Théodore Schwann, ce disciple éminent de Jean Müller, a étendu les généralisations de Schleiden (sur le rôle de la cellule dans la formation des tissus végétaux), de manière à élucider la structure des tissus animaux, a donné une très grande impulsion à l'étude de l'histologie animale. En Allemagne, et en Angleterre surtout, un grand nombre de chercheurs ont porté leurs efforts vers l'étude des cellules dans tous les tissus et organes.

Purkinje avait émis l'hypothèse que l'épithélium à noyau doit exercer des fonctions sécrétoires. Henle avait décrit avec les plus grands détails les cellules épithéliales qui garnissent les conduits des principales glandes et follicules et qui forment les couches superficielles de la muqueuse. Schwann avait émis l'idée que cet épithélium joue probablement un rôle dans la sécrétion. Mais c'était à l'a écossais John Goodsir qu'était réservé le mérite d'une façon indiscutable le fait que les organes s essentiels et primitifs dans les glandes sont d morphologiques, des cellules glandulaires.

Jean Müller avait étudié la disposition, la stru glandes dans le monde animal, et y avait découver général de la structure des glandes, et les anal existent entre les glandes les plus diverses d'appare Goodsir passa en revue les caractères histologiques lules des différentes glandes dans un grand nomb maux vertébrés ou invertébrés. Ses premières r furent publiées dans les *Transactions of the Roy of Edinburgh,* en 1842. Ses études plus approfond rent dans un mémoire qui a pour titre *Sur les tis toires* et qui fait partie d'une série de travaux q en 1845. Goodsir, comme résultat de ses recherch à des conclusions dont on peut résumer les plus im dans les termes mêmes dont il se servit.

Le tissu sécrétoire a pour origine la cellule prim possède un agencement organique spécial suivant tion qu'elle est destinée à produire. Je lui donnera nom de *cellule sécrétoire primitive.*

Chaque cellule primitive possède une propriété pa suivant l'organe dans lequel elle se trouve. Dans le sécrète la bile; dans la mamelle, le lait, etc.

Les cellules sécrétoires primitives de certaines ont à séparer du milieu nutritif un plus ou moi nombre de matières qui s'y trouvent déjà. D'autres ont une faculté plus grande pour élaborer du mili tif les matières qui n'y existent pas.

La découverte de l'action sécrétoire des cellules p ne supprime pas le grand mystère de leur fonction. lule sécrète la bile, une autre le lait, et cependant lule ne diffère pas plus en structure d'une autre cel la membrane qui garnit le conduit d'une glande d'une autre.

Le fait général, cependant, que la cellule primiti tissu sécrétoire primordial, a une grande valeur siologie, parce qu'elle démontre la connexio sécrétion avec les phénomènes réglés par les lois.

Sans doute Goodsir se trompait dans certaine idées sur les cellules sécrétoires, par exemple lorsq buait à un moment un rôle prépondérant à la paroi d dans le processus de la sécrétion, alors qu'à un autr buait la même fonction à la cellule à noyau.

Il n'avait certainement pas atteint l'idée modern quelle j'insisterai tout à l'heure, qui considère l' sécrétion comme l'un des résultats de l'activité d plasma vivant de la cellule.

De même, son affirmation que la cellule sécrétoire toujours déjà formés ces produits caractéristiques d crétion n'est pas absolument exacte. Quoi qu'il en s impossible d'étudier les travaux de Goodsir sur la s crétoire sans lui attribuer le mérite d'avoir établ

tion très importante sur la vie de la cellule et de lui signé une fonction organique bien définie.

me soit permis de m'arrêter un instant et de parler sir avec le respect que doit avoir pour lui celui qui élève. La marche rapide des découvertes scientifiques a fait oublier ce que nous devions à Jean Müller : t tomber dans un oubli rapide et immérité le nom Goodsir. Goodsir peut être comparé sur certains Müller. Anatomiste consciencieux, il étudia la mor-, d'abord pour elle-même, et ensuite pour la lumière qu'elle jette sur la fonction organique. Intelligence, dévoré de la soif de la science, aimant toutes les es qui pouvaient éclairer la science à laquelle il té sa vie, esprit dévoué et respectueux, Goodsir fut me d'un rare talent. Dans la première partie de re scientifique, un grand nombre de travaux, courts plupart, mais remarquables par l'originalité des ob-s et la fraîcheur des idées, indiquaient qu'il serait un des travailleurs les plus féconds de son temps. adie de langueur, sans le frapper d'incapacité, affaiblissance intellectuelle, et jeta quelque ombre sur qui promettait de si beaux succès. Arrivé au terme de tre scientifique, Goodsir consacra ce qui lui restergie à des études dont les résultats pour la plupart été publiés, et surtout à l'enseignement.

maître qui, à le juger sur son peu d'aptitude ir aux examens ses élèves, n'occuperait pas llant. Mais il possédait cette rare vertu de donner eurs de ses élèves ce goût des recherches origi-profond respect pour la vérité, qui sont les principes de toute recherche scientifique sérieuse.

IV.

RECHERCHES ET THÉORIES DE BOWMAN.

oque où Goodsir entreprenait ses travaux sur les M. Bowman publiait les recherches qui devaient lui un des grands histologistes de ce siècle.

cherches sur la structure du rein, publiées dans les *hical Transactions*, en 1842, indiquent des études ques complètes, une connaissance approfondie de la le la fonction de cet organe, bien supérieures à tous ux antérieurs. Non seulement elles donnèrent de la e du foie une connaissance plus complète que celle es glandes ; mais elles présentèrent des généralisa-r la structure des membranes muqueuses et des de la sécrétion en général. Elles s'exprimèrent n article magistral sur les membranes muqueuses, en 1847, dans la *Cyclopœdia of anatomy and phy-*

mps dont je dispose ne me permet pas de donner une complète de ce travail destiné à faire époque ; je me vous rappeler qu'il fit connaître complètement les s des corps de Malpighi avec les tubes urinaires ; il une description parfaitement exacte des tubes eux-mêmes, bien que l'arrangement de ces tubes ait été reconnu plus compliqué que Bowman ne l'imaginait, et cela, grâce aux travaux de Henle, de Ludwig et de Schweigger-Seidel ; il donna enfin une description des vaisseaux sanguins dans le rein des mammifères et de certains reptiles.

L'étude des tubes urinifères amena Bowman à découvrir que dans ces organes une cloison de cellules épithéliales repose sur une membrane amorphe à laquelle il donna le nom de *Basement membrane,* et qui intervient entre l'épithélium et les capillaires du sang d'où dérivent les matériaux de la sécrétion. L'étude des membranes muqueuses du corps conduisit Bowman à généraliser sa première observation. La relation entre les cellules du rein, la *basement membrane* et les vaisseaux sanguins s'applique à beaucoup d'autres tissus épithéliaux.

Dans la muqueuse, dit M. Bowman (Art. *Mucous Membrane in Cyclopœdia,* p. 436), il existe deux tissus qu'il faut décrire séparément : la *basement membrane* et *l'épithélium.* La *basement membrane* est une expansion simple, homogène, transparente, incolore, d'une ténuité extrême. C'est la trame sur laquelle repose l'épithélium.

L'épithélium est composé de cellules à noyau réunies entre elles et différant de grosseur, de forme et de nombre. Il existe telle région du système muqueux où l'on ne trouve pas de *basement membrane,* et telle autre où l'épithélium est absent. Toutefois jamais ces deux tissus ne font défaut l'un et l'autre. Bien plus, un tissu identique en apparence à la *basement membrane* se rencontre dans nombre de tissus autres que les muqueuses; toutes les cavités internes, séreuses, synoviales, ou vasculaires possèdent un épithélium.

A la suite de ses recherches anatomiques sur le rein, M. Bowman a présenté une théorie de la sécrétion rénale qui fut combattue pendant quelque temps, mais qui, grâce aux progrès des recherches contemporaines, a reçu une complète confirmation. Elle s'appuyait en grande partie sur les nouvelles idées relatives à la fonction des cellules épithéliales dans les glandes.

Le corpuscule de Malpighi, ainsi que le montre Bowman, est l'ampoule primitive d'un tube contourné; il présente également une *basement membrane,* délicate et amorphe.

C'est là que vient se réunir un groupe de vaisseaux capillaires, relié d'une part à un vaisseau afférent qui part d'une branche de l'artère rénale; de l'autre, à un vaisseau efférent de dimension plus petite : tous deux, vaisseaux afférent et efférent traversent la capsule du corps de Malpighi. Après avoir quitté le *glomérule,* le vaisseau efférent se sépare en une série de capillaires qui aboutissent aux parois des tubes contournés; Bowman décrivit ce groupe de vaisseaux sanguins qui se rendent au corps de Malpighi comme étant absolument nu, c'est-à-dire privé d'une *basement membrane* ou de cellules épithéliales.

Cette partie de sa description n'a pas été confirmée par les recherches récentes. Les méthodes plus délicates de l'histologie de nos jours ont prouvé que des cellules d'une extrême ténuité recouvrent le *glomérule.*

La *basement membrane* d'un tube flexueux est garni d'un

épithélium à noyaux et présente des granulations très fines.

Le col du tube, à l'endroit où il se joint à la capsule de Malpighi, et les parties contiguës de la capsule, sont, d'après Bowman, recouvertes d'une couche de cellules qui parfois sont très transparentes et possèdent, chez certains animaux, des cils vibratiles. Dans certains cas, tout l'intérieur de la capsule est garni de cellules épithéliales d'une grande délicatesse et d'une grande ténuité; dans d'autres, ces cellules ne forment guère qu'un tiers de la capsule. S'appuyant sur l'arrangement exceptionnel des vaisseaux sanguins du glomérule, Bowman mit en avant cette théorie, que c'est un tissu destiné à séparer du sang ses éléments aqueux.

Quant à l'épithélium des tubes contournés que Bowman signalait comme intimement liés aux actions les plus importantes de l'épithélium glandulaire, il avait pour fonction, suivant lui, de séparer les matières solides, caractéristiques de la sécrétion rénale.

Je terminerai mes remarques sur les recherches de Bowman et sur ses théories, en disant que par ses études sur le rein du boa constrictor, il a donné la preuve la plus évidente que puisse donner l'anatomie, de la rectitude de ses vues physiologiques, et fourni les matériaux des recherches que Nussbaum devait faire sur la sécrétion rénale chez le lézard, recherches qui confirmèrent entièrement, au point de vue expérimental, la théorie présentée par Bowman.

V.

DÉCOUVERTES DE LUDWIG.

Si l'on doit attribuer à Jean Müller le mérite d'avoir découvert les affinités générales, la relation et les fonctions des glandes, c'est sans contredit à Ludwig que revient l'honneur d'avoir, plus que tout autre, apporté la lumière de l'expérimentation physiologique sur la question de la sécrétion.

Ludwig est un des physiologistes les plus éminents parmi ceux qui ont cherché à appliquer les procédés physiques et chimiques à l'étude des fonctions de l'organisme. Plus que tout autre, il a heureusement adapté les méthodes du chimiste et du physicien à l'investigation des problèmes de la vie. On peut dire avec raison qu'il fut un maître parmi les grands physiologistes de ce siècle. Si nous cherchions quelqu'un qui pût lui être comparé pour la fertilité de son esprit, l'influence qu'il eut sur les savants de son époque, et les progrès qu'il fit faire à la science, nous citerions Liebig. Lorsque je dis que la physiologie doit à Ludwig autant que la chimie à Liebig, je ne fais, j'en suis convaincu, que rendre strictement justice à l'un et à l'autre.

Découverte des nerfs sécréteurs. — C'est en 1851 que Ludwig annonça pour la première fois au monde scientifique (Ludwig, *Neue Versuche über die Beihilfe der Nerven zur Speichelabsonderung. Henle und Pfeifer's Zeitschrift.* (*New Ser.*, t. I[er], p. 255) le fait que la sécrétion des glandes salivaires dépend du système nerveux. C.-G. Mitscherlich, ainsi que Ludwig le fait remarquer, avait établi que tion de la salive est le résultat de l'excitation de nerfs, peut-être des nerfs du goût et des nerfs mas Mais avant Ludwig, personne n'avait cherché à sav rimentalement si l'excitation des nerfs qui se rer glandes a un effet direct sur leur sécrétion. Ludwi pour sujet de son étude la glande sous-maxillaire. qu'en excitant par une succession de courants élect petits nerfs qui partent de la branche linguale du cinquième paire, et qui accompagnent le conduit de jusqu'à la glande, il y a sécrétion abondante de s que l'excitabilité du nerf persiste.

Ludwig trouve ensuite que la sécrétion provient tation directe des nerfs glandulaires, lors même q culation a été arrêtée pendant un temps, con exemple, lorsque les contractions du cœur ont ces

La sécrétion n'est pas un processus qui dépend ment de la pression artérielle. — Dans le mémoi cité, Ludwig publia les résultats des expériences un tube de mercure était mis en communication av duit de la glande sous-maxillaire. La hauteur du dans l'appareil était indiquée au moyen d'un flotte était adapté un inscripteur sur la surface mobile graphe, instrument dont Ludwig se servait pour force et les variations de la pression artérielle dans l et les veines. En même temps, un autre tube mis munication avec la carotide ou l'une de ses bran rapprochée de la glande indiquait la hauteur du sa même surface mobile.

En excitant les nerfs sécréteurs, Ludwig trou avait production de salive longtemps après que la exercée sur l'intérieur de la glande excédait cell dans les artères.

Ainsi, dans la première expérience qu'il publia, l moyenne du sang, dans l'artère carotide, s'élevait tandis que pendant l'excitation des nerfs qui se re glandes, la pression dans le manomètre du condu laire s'élevait à 190^{mm},7 et 190^{mm},5. Ce qui indiq pression exercée par la salive sécrétée sous l'in l'excitation nerveuse, dépassait la pression artéri valeur qui pouvait être représentée par une colon cure de 0^{m},090. Cette expérience prouvait d'un concluante que la sécrétion d'un fluide aqueux co live doit être produite par un procédé autre qu'u filtration, car dans la filtration le passage d'un liq vers les pores du filtre dépend nécessairement d rence dans la pression sur les deux côtés du filtre

Pendant la sécrétion la chaleur se développ glandes. — Poursuivant ses recherches sur les gl vaires, Ludwig (*Sitzungsber d. Wiener Akad.* *Naturwissenchaft Classe.* vol. XXV, 1857, p. 548) quelques années après, que la chaleur se déve qu'une glande est mise en action par une excita nerfs.

.e cas de la glande sous-maxillaire, par exemple, il ne la salive sécrétée présente une température supé- 1°,5 à celle du sang artériel qui entre dans la glande. at est important en raison de la lumière qu'il jette estion de la source de la chaleur animale ; mais sa ır la nature de la sécrétion est encore plus grande. la salive est un liquide contenant seulement 3, 4, les de matière solide sur 1000 d'eau, on n'aurait pas 'après une hypothèse purement physique, que sa n donne lieu à un développement considérable de Le développement de chaleur prouve bien que la sécrétion est le résultat de l'activité vivante des landulaires.

VI.

ʀCHES DE SCHIFF, ECKHARDT ET CLAUDE BERNARD
ı LES NERFS SÉCRÉTEURS DES GLANDES SALIVAIRES.

de l'innervation des glandes salivaires, commen- ıdwig, fut continuée avec grand succès par d'autres ıtateurs, et particulièrement par Claude Bernard et

nier confirma l'hypothèse de Schiff que l'abondante qui suit l'excitation des fibres du nerf de la cin- ire est due à la présence de fibres de la corde du s'y relient.

ardt, et après lui Claude Bernard, qui établirent nde sous-maxillaire est soumise à l'influence de res de fibres nerveuses. Les premières fibres sont cations des nerfs crâniens; lorsqu'on les excite, il t une abondante sécrétion de salive, qui est rela- riche en sels et pauvre en constituants organi-

ıd ordre de fibres est contenu dans les troncs ner- athiques qui se rendent à la glande ; lorsqu'on les n voit apparaître en abondance une salive concen- queuse qui contient une quantité assez considé- onstituants organiques.

Bernard fit en outre remarquer que la stimulation dont nous parlons amène des changements dans ion du sang à travers la glande, en rapport avec les nts dans la quantité et la qualité du fluide sécrété. stimulation des fibres cérébrales en communica- la corde du tympan a pour effet de dilater les s glandes. La quantité de sang qui les traverse eaucoup. La stimulation des fibres sympathiques, côté, amène une grande contraction des artères es, et comme conséquence une diminution dans la lu sang qui traverse les glandes et passe dans les

s que nous rapportons se concilient à première vue que la sécrétion de la salive, en tant que résultat ıtion des nerfs, dépend tout d'abord des change- la circulation du sang à travers la glande. Tou- y réfléchissant, cette théorie doit être abandonnée ıce des observations faites, il y a longtemps déjà, par Ludwig, et aussi parce que nous savons déjà qu'une sécrétion glandulaire plus abondante succède à l'excitation des nerfs glandulaires, lors même que la circulation a cessé.

Les expériences de Claude Bernard ont établi d'une façon évidente qu'en dehors des nerfs qui, lorsqu'ils sont excités, entraînent la contraction des artères, il en existe d'autres qui entraînent au contraire la dilatation des artères. Ce sont les vaso-constricteurs. Plusieurs expériences, et, entre autres, une observation de Keuchel ont démontré que la sécrétion de la salive n'est pas le résultat de l'excitation des nerfs vaso-dilatateurs qui augmenterait la pression du sang dans les capillaires. Keuchel a trouvé que l'alcaloïde de l'atropine, lorsqu'on l'introduit dans les veines, exerce une action telle que l'excitation de la corde du tympan n'entraîne pas la sécrétion de la salive, tandis que, d'un autre côté, la dilatation des artères a lieu exactement comme dans l'état normal.

Depuis, on a découvert d'autres agents qui exercent une action semblable à celle de l'atropine, et paralysent les nerfs sécréteurs; d'autres, au contraire, combattent l'action de l'atropine et rétablissent l'activité suspendue des nerfs sécréteurs. Ces substances n'agissant pas sur la dilatation vasculaire, il s'ensuit que les glandes se trouvent directement sous la dépendance de certains nerfs que l'on peut nommer nerfs sécréteurs.

Découvertes qui prouvent que la sécrétion, bien qu'influencée par l'excitation des nerfs qui vont à la glande, n'en dépend pas nécessairement. — La connaissance des faits que je viens d'exposer devant vous semble avoir pour conséquence que la sécrétion est un phénomène coïncidant avec l'excitation des nerfs glandulaires, alors que la glande se trouve dans une période dite active. De même, un nerf au repos passe normalement en activité lorsqu'on excite ses nerfs moteurs. Cette idée, bien qu'exacte pour certaines glandes, ne s'applique pas aux glandes sécrétoires en général.

L'étude de ces glandes nous prouve que si l'activité des cellules glandulaires est soumise à l'influence du système nerveux, elle n'en dépend pas nécessairement. L'activité des glandes dépend de l'activité des cellules glandulaires. Celles-ci peuvent fonctionner tant qu'elles vivent, et qu'elles reçoivent la nourriture minérale, organique et gazeuse dont elles ont besoin. J'appellerai votre attention sur les faits physiologiques qui prouvent la vérité de la proposition que nous venons d'énoncer. C'est à Claude Bernard que l'on doit d'avoir le premier découvert que, si l'on divise les nerfs qui se rendent aux glandes salivaires, il y a tout d'abord une cessation de la sécrétion, suivie bientôt d'un écoulement considérable de salive très liquide. Ce résultat est pleinement confirmé par des observations semblables faites sur d'autres organes sécrétoires.

Ainsi se trouve établie, sans conteste, l'indépendance plus ou moins grande des éléments sécréteurs de l'influence du système nerveux. Cependant il est évident que, dans l'état normal de l'organisme des animaux [illegible] nerveux intervient à chaque insta[illegible]

fluençant les cellules glandulaires, soit indirectement par les changements produits dans la circulation. C'est ainsi que le travail de ces cellules est soumis à l'influence du système nerveux qui les met en relation avec l'organisme.

Les relations exactes des fibres nerveuses et des cellules glandulaires sont encore mal connues. La découverte faite par Pflüger des terminaisons nerveuses dans les canaux excréteurs et dans les culs-de-sac glandulaires n'a pas été confirmée par les observations faites chez les vertébrés. Kupffer a cependant vu des fibrilles nerveuses venir se terminer dans les cellules des glandes cellulaires de la *Blatta orientalis*, et, bien que la preuve soit encore à faire, nous pensons qu'il existe une relation entre les fibriles nerveuses et les cellules sécrétoires.

Des sources de la nutrition des cellules glandulaires. — Dans la description de la glande sécrétoire faite tout d'abord par Bowman, et adoptée par Goodsir et Carpenter, les éléments essentiels de structure sont les suivants :

1° Des cellules épithéliales qui bordent la cavité centrale du cul-de-sac glandulaire ;

2° Un tissu sous-épithélial, présentant habituellement la forme d'une *basement membrane* sur laquelle les cellules sont placées ;

3° Un réseau capillaire en relation étroite avec la *basement membrane*.

Conformément à cette idée, les éléments glandulaires étaient considérés comme tirant leur nourriture du sang circulant dans les capillaires. Un seul élément manquait à cette description : celui des relations qui existent entre les espaces soi-disant lymphatiques et les autres cellules. Grâce aux travaux du grand physiologiste de Leipzig, ce point est maintenant connu.

Les recherches de Ludwig ont montré que, parmi les modes d'origine de lymphatiques périphériques, les plus nombreux se trouvent dans les tissus adjacents. On les trouve surtout dans le tissu adjacent des glandes. Si nous étudions l'entourage immédiat de la cellule sécrétante, nous trouvons la lymphe, qui est une transsudation du sang ; c'est là que les cellules glandulaires trouvent directement leur nourriture. Pendant un certain temps, la cellule glandulaire n'aura pas besoin de l'afflux sanguin, tant que la lymphe qui l'environne contiendra les principes caractéristiques dont elle a besoin pour vivre, l'oxygène principalement, ou jusqu'à ce qu'elle soit chargée de CO^2. Dans la majorité des cas, le rôle de la cellule sécrétante est de modifier la composition de la lymphe qui baigne les tissus environnants.

Il existe cependant certains cas où la présence dans la lymphe de certains constituants est la cause directe de l'activité ou de l'accroissement d'activité des cellules.

VII.

RECHERCHES D'HEIDENHAIN.

Les cellules sécrétantes présentent des apparences différentes qui correspondent aux divers états de l'activité fonctionnelle. — Au nombre des physiologistes de l'E[...] ont fait faire de grands progrès à la science dans [...] dernières années, on doit placer le professeur He[...] de Breslau. La hauteur des vues physiologiques de [...] est attestée par ses recherches classiques sur le[...] entre la température et le travail du muscle. Ce [...] habile a mis à contribution toutes les ressources d[...] gie moderne pour expliquer les fonctions des orga[...]

Les glandes du canal alimentaire ont, pour la pl[...] périodes de cessation plus ou moins complète [...] ainsi qu'on en peut juger par la diminution ou la [...] absolue de leur sécrétion. Cela est vrai pour le[...] salivaires et le foie, plus encore pour les glandes [...] et le pancréas.

Certaines de ces glandes, les glandes salivaires d[...] animaux, l'estomac et le pancréas, chez tous les êt[...] de ces organes, ont pour objet de préparer un p[...] contient certains ferments inorganiques ou *enzym*[...]

Les propriétés des sécrétions dépendent en gra[...] de cette élaboration. Heidenhain, dans une longu[...] recherches, auxquelles ont pris part d'autres [...] MM. Ebstein, Grutzner, Kühne, Langley, a mont[...] cellules sécrétantes d'une glande, la sous-maxil[...] exemple, celles des glandes gastriques et du panc[...] sentent des différences d'étendue, de forme et d'[...] et des différences dans le contenu des cellules q[...] pondent aux divers états de l'activité fonctionnelle.

On peut cependant tirer de ces observations quel[...] clusions générales.

Une glande cellulaire au repos est généralement [...] mineuse qu'une cellule semblable après la séc[...] manière d'être, en présence des réactifs, paraît [...] qu'elle contient habituellement une abondante qu[...] corps qui caractérisent la sécrétion ; le protoplasm[...] toure le noyau est beaucoup moins abondant.

D'un autre côté, les cellules glandulaires, ép[...] une active sécrétion, sont caractérisées la plupart [...] par une diminution dans leur volume et par un [...] ment de protoplasma granuleux.

Au point de vue histologique et physiologique, il [...] en conclure qu'à l'état de repos, il se forme dans le [...] aux dépens du protoplasma, des corps caractéristi[...] sécrétion. Ce protoplasma, au contraire, quitte [...] pendant sa période d'activité.

En même temps, les constituants paraplasmiq[...] cellule s'accroissent aux dépens de la lymphe, et so[...] tis par la suite, soit à une époque ultérieure de la [...] soit pendant la période d'inactivité, en constitu[...] fique. Les recherches d'Heidenhain ont été faites [...] la méthode qui consiste à saisir la glande, avant et [...] activité, par des réactifs durcissants. L'état des pr[...] indiquait les changements correspondant aux [...] conditions de la glande. Ces expériences, re[...] Kuhne, Léa et Langley, par la méthode directe et [...] paration, ont confirmé complètement les faits [...] Heidenhain.

rne à signaler le fait que, dans quelques cellules es, sinon dans toutes celles qui produisent des sé- ntenant des ferments, ceux-ci sont formés par des uels on peut donner le nom générique de *zymo-* -à-dire de ferments générateurs.

s savants ont émis l'idée que dans les glandes sé- la cellule glandulaire qui a fourni les éléments de n est rejetée et va déverser son contenu dans la Ce fait, s'il se produit, doit être considéré comme el et tout accidentel. Parmi les exemples frap- progrès que les expériences physiologiques et his- ont fait faire à l'étude des fonctions des cellules, les observations de Heidenhain et de Nussbaum tion des matières colorantes artificiellement intro- s le sang par les cellules épithéliales sécrétantes J'ai déjà parlé de la théorie de Bowman sur les ts aqueux et salins de la sécrétion rénale. Cette it contredite par celle de Ludwig, d'après laquelle constituants aqueux salins et organiques étaient xhalés des vaisseaux des glomérules. Ludwig sup- la sécrétion urinaire passant sur l'épithélium qui s tubes contournés, il se produit un phénomène on entre l'urine, d'une part, et la lymphe qui s tissus voisins. Les preuves anatomiques fournies n auraient suffi pour prouver la justesse de cette les observations d'Heidenhain sont venues confir- nt introduisit dans le sang une solution de sulf- e sodium, après avoir opéré la section de la le dans la région cervicale. Après avoir tué l'ani- e temps après et avoir examiné l'état du rein, ue la matière colorante avait été absorbée par l'é- des tubes contournés, et que la lymphe qui bai- tissus était pour ainsi dire incolore. Lorsqu'un mps s'était écoulé après l'injection, la matière colo- etrouvait sous forme de granulation attachée sur la terne de la cellule à la naissance des tubes. avait étudié en détail chez le boa constrictor l'af- ang à l'organe, mécanisme qui, chez les poissons, x et les reptiles, n'est pas le même que celui des res. Il avait montré que, chez le boa, les glomérules le sang de l'artère rénale exclusivement, et les tournés exclusivement de la veine iliaque. Nuss- onfirmé la théorie de Bowman par une observa- essante; en expérimentant sur le lézard, chez lequel tion du rein se fait comme chez le boa : il remar- n opérant la ligature de l'artère rénale, il arrêtait ntièrement la sécrétion de l'eau dans le reins, mais rétion de l'urine et des autres matières solides, res celles des matières colorantes, tels que l'indigo ain, continuaient à se faire.

VIII.

ORIES ACTUELLES DE LA SÉCRÉTION GLANDULAIRE.

vous avoir fait connaître les faits propres à jeter re sur la sécrétion glandulaire, il nous reste à parler des théories qui ont été proposées pour expliquer un grand nombre de faits.

D'abord nous devons confesser notre ignorance sur les causes de l'action diverse des différentes cellules sécrétantes. Comment produisent-elles de nouveaux corps aux dépens des matériaux qui leur sont fournis par la lymphe ? Comment ces cellules séparent-elles certains constituants de la lymphe à l'exclusion de certains autres que l'on trouve en abondance dans le liquide ? Nous prouvons bien cette ignorance, en disant que la différence de fonctions des glandes cellulaires est due à la différence de nature du protoplasma de la cellule, chose que les caractères objectifs de la cellule n'expliquent en aucune façon. Les phénomènes de sécrétion de l'eau, qui entre pour une si large part dans toute sécrétion, ont donné lieu à de nombreuses interprétations. L'idée que les glandes sont des organes chargés d'éliminer du sang l'eau qui contient certaines substances en dissolution paraît s'appuyer sur certains faits. Ainsi la quantité d'eau sécrétée par le rein dépend de la pression du sang dans les glomérules. Toute circonstance qui amènera un accroissement de pression dans ces vaisseaux dilatera les branches de l'artère rénale. Il semblerait donc que le procédé de séparation de l'eau, dans le rein tout au moins, est un procédé de filtration. Toutefois le souvenir d'une expérience célèbre de Ludwig sur la relation qui existe entre la pression de la sécrétion salivaire et la pression du sang doit nous mettre en garde contre cette conclusion. Quels sont donc, pour les autres organes du corps, les faits relatifs à la pression du sang dans les vaisseaux et à la transsudation du liquide au travers de ces organes ?

Si un accroissement dans la pression artérielle amène *ipso facto* une augmentation dans la transsudation à travers la paroi capillaire, il s'ensuivra que la pression du courant lymphatique devra s'élever en même temps que la pression artérielle. Or des expériences directes sur ce sujet ont donné des conclusions tout opposées.

Les expériences de Paschutin et d'Emminghaus, faites sous la direction de Ludwig, ont démontré que lorsque la pression artérielle augmente dans les membres, il n'y a pas accroissement correspondant dans la production de la lymphe.

De plus, lorsque la corde du tympan est excitée chez un animal dans le sang duquel on a injecté de l'atropine, il se produit une dilatation musculaire, mais pas de sécrétion. Il n'y a pas accroissement dans la production de la lymphe. Comment donc expliquer le passage du liquide à travers la glande ? En le faisant dépendre de l'influence exercée par la cellule glandulaire sur le liquide, c'est-à-dire la lymphe. Conformément à cette théorie, nous dirons dans le cas des glomérules du rein que la séparation de l'eau est le résultat direct produit par l'activité de la couche épithéliale transparente qui les recouvre ; Hering a proposé une théorie dans laquelle il suppose que certains [illegible] nnent naissances dans les cellules ont [illegible] l'eau, comme la mucine. Ces [illegible] ré- tion et donnent nais[illegible]

verse la cellule. Toutefois cette théorie est inadmissible, car Heidenhain a prouvé que le passage du liquide dans une glande a lieu, lors même qu'il n'existe pas dans les cellules de substances ayant comme la mucine une grande affinité pour l'eau.

A mon sens, de toutes les interprétations proposées, celle d'Heidenhain paraît donner la meilleure explication du phénomène. Il part de ce fait fondamental que, pendant la sécrétion, la quantité d'eau qui s'élimine des vaisseaux sanguins de la glande est la même que celle qui apparaît dans la sécrétion ; quelle que soit la durée de sécrétion, on ne constate jamais un œdème de la glande ou un accroissement du courant lymphatique.

Le volume du liquide filtré à travers les vaisseaux capillaires est exactement le même que celui du liquide séparé par les cellules. En d'autres termes, l'eau perdue par les cellules pendant la sécrétion engendre dans ces cellules des modifications qui ne peuvent se compenser que par une nouvelle reconstitution au moyen des éléments environnants.

Nous pouvons donc nous faire, jusqu'à un certain point, une idée purement physique de la sécrétion; nous pouvons concevoir tout le protoplasma de la cellule comme ayant une certaine affinité pour l'eau; les cellules, à leur point de contact avec la *basement membrane,* sont supposées capables d'en extraire l'eau. Cet épuisement sera réparé par la lymphe, et l'influence s'en fera sentir sur le sang dans les capillaires.

Le passage du liquide dans les cellules s'effectuera jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint; mais, à ce moment, le courant liquide qui va des capillaires aux cellules à travers la lymphe cessera. Nous pouvons supposer de plus que la sortie de l'eau de la cellule est arrêtée par un obstacle à la filtration.

Si nous supposons maintenant que par une excitation nerveuse, les glandes cellulaires produisent de l'eau, il y aura changement de l'équilibre qui existe entre la cellule, la *basement membrane,* la lymphe et les capillaires. Un courant de liquide s'établira et durera autant que l'activité des cellules.

Le protoplasma de la cellule se contracte probablement comme le corps de certains infusoires. Il se produit alors une augmentation de CO^2 lorsque la glande cellulaire entre en activité, ce qui donne naissance à une augmentation dans la production liquide.

Les deux hypothèses que le professeur Heidenhain avance pour expliquer le mécanisme de la sécrétion du liquide par la cellule sont très admissibles.

Elles se confirment par la présence du groupe cellulaire protoplasmique si bien défini par les récentes observations et surtout par celle du professeur Klein. Elles s'appuient de plus sur le fait prouvé par les analyses du professeur Pflüger, qu'il y a, pendant la sécrétion, une grande production de CO^2. Ce dernier point est établi par cette observation que la quantité de CO^2 dans la salive est plus grande que dans le sang.

M. Heidenhain, s'appuyant sur un grand nombre de faits que nous ne pouvons indiquer, est arrivé à cette conclusion qu'indépendamment des nerfs dont la fonction se relie à l'apport vasculaire de la glande, il existe deux fibres nerveuses en relation avec les éléments gl Les premières, dites sécrétoires, provoquent l'affl les secondes, dites trophiques, provoquent les phoses chimiques du protoplasma dans les cel transforment en produit soluble de la sécrétion.

Sans vouloir discuter ces vues hypothétiques, nerai à faire remarquer que la division adoptée p hain ne me paraît pas heureuse, en ce sens qu un sens nouveau à un mot qui jusqu'à ce jour a les physiologistes dans une autre acception. L'a *phique* avait toujours impliqué l'idée de nutrition semble que s'il existe deux ordres de processus in l'un de l'autre, dans la glande en pleine activité l'action de ces deux processus affecte profon nutrition de la cellule, bien que peut-être d'u tout à fait différente.

IX.

CONCLUSION.

Nous pouvons maintenant arriver à une conce rale assez nette du processus de la sécrétion.

Le processus de sécrétion apparaît comme le travail combiné d'un grand nombre de cellules, u niques. Chacune d'elles, comme un être indépe somme de l'oxygène, du CO^2, développe de la c sa nourriture du milieu dans lequel elle vit, ac opérations chimiques dont les résultats, encore ment connus, dépendent de la nature particuliè plasma. La glande cellulaire remplit ses fonctio le protoplasma est vivant, tant que le liquide intr lui fournit les éléments dont elle a besoin. Dans cependant, les cellules glandulaires sont partic sensibles aux variations dans la composition de liquides de nutrition. Certains d'entre eux sem pour effet d'augmenter l'activité du protoplasma.

Chez les animaux supérieurs, les cellules sont avec des nerfs dont l'excitation a un effet import transformation de leur protoplasma. Cette exc traîne une augmentation dans la consommation de dans la production de l'acide carbonique, dans le ment de chaleur, dans la production des subst limine la cellule et qui constituent la sécrétion.

Ce résumé des progrès de nos connaissances su tions de sécrétion nous fournit une idée très nett grès accomplis en biologie. L'anatomie comparé base des observations de faits, des expériences elle a ouvert la voie aux recherches physiologiq l'énorme quantité de faits et la précision des rech conviendra que la méthode d'observation ne de seulement un rapide examen, mais des raisonne ficiles et approfondis.

ARTH

CHIMIE

Lavoisier et Priestley
la découverte de l'oxygène (1).

-t-il découvert l'oxygène quelques semaines ou
rs avant Priestley ? A la vérité, la question peut
médiocre importance ; car la découverte de l'oxy-
de chose, lorsqu'on la compare à la révolution
érée en chimie par Lavoisier, à ces admirables
à ces raisonnements si justes, à cette logique
et si élégante qui lui permirent de renverser
phlogistique, admise par l'Europe entière. La
le l'oxygène pâlit et s'efface devant l'œuvre
Lavoisier. N'est-ce pas Lavoisier qui a donné
la combustion, de l'acidification, de la calcina-
espiration ? N'est-ce pas lui qui a introduit dans
procédés exacts de mesure et les instruments
?
des plus grandes et des plus pures illustrations
doit-elle rester sous le coup d'une accusation
La réputation de Lavoisier doit-elle être ternie
che d'avoir réclamé la priorité de la découverte
alors qu'il savait avoir été précédé dans cette
ar Priestley ? Voilà ce qu'il est intéressant de

n'a qu'un but : venger d'un tel affront la mé-
voisier. Elle ne saurait avoir la prétention d'a-
ne chose à la gloire du fondateur de la chimie

s d'abord la valeur des accusations. Un Anglais,
, dans son *Histoire de la chimie* (2) (t. II, p. 19),

r réclame la priorité de la découverte de l'oxy-
cette revendication ne mérite aucun crédit, car
iestley nous dit qu'il prépara ce gaz dans la mai-
le M. Lavoisier à Paris, et qu'il lui fit connaître
e l'obtenir, dès l'année 1774, c'est-à-dire bien
vant la date assignée par Lavoisier à la prétendue
»
in, page 106 :
it cet ouvrage, le nom de Priestley n'est pas men-
se trouve pas un mot pour rappeler que le savant
t obtenu l'oxygène en chauffant au rouge la chaux
. Bien loin de là, l'intention évidente de l'auteur
croire à ses lecteurs qu'il est l'inventeur du gaz
r, après avoir décrit les moyens qu'il employa pour
ygène, il ajoute qu'il ne restait plus qu'à en dé-
nature. Je découvris, dit-il alors, avec grand étonnement que ce gaz ne pouvait pas se combiner avec l'eau. Pourquoi cette surprise devant un phénomène déjà connu ? pourquoi ce silence sur le nom de Priestley ? On ne peut en donner d'autres explications que celle-ci. Lavoisier voulait s'attribuer la découverte de l'oxygène et savait cependant que cette découverte avait été faite déjà par un autre. »

Si M. Thomson eût mieux connu le caractère de Lavoisier, son attitude vis-à-vis de ses contemporains et de ses prédécesseurs, il n'eût jamais osé émettre une semblable assertion.

M. le professeur Huxley, dans un discours sur Priestley, prononcé à Birmingham en 1874, accuse aussi Lavoisier d'indélicatesse :

« Bien que Lavoisier ait certainement très mal traité Priestley et qu'il ait prétendu avoir découvert l'air déphlogistiqué ou oxygène, ainsi qu'il le nomme, nous devons lui pardonner en réfléchissant combien étaient différentes les idées que le grand chimiste français attachait au corps découvert par Priestley. »

Reprenons les arguments de M. Thomson : « L'année 1774, dit-il, est bien antérieure à la date désignée par Lavoisier à sa prétendue découverte. »

Or Lavoisier, dans son *Traité élémentaire de chimie* (1789), dit en parlant de l'oxygène :

« Cet air que nous avons découvert presque en même temps, M. Priestley, M. Scheele et moi, a été nommé par le premier *air déphlogistiqué ;* par le second, *air empyréal.* Je lui avais d'abord donné le nom d'*air éminemment respirable,* depuis on y a substitué celui d'*air vital.* »

Évidemment, ce *presque en même temps* est une expression très vague.

Le traité de Scheele : *Chemische Abhandlungen von der Luft und Feuer,* a été publié à Upsal en 1777. Scheele ne découvrit pas l'oxygène avant 1775. Lavoisier s'exprime en termes très généraux, lorsqu'il dit que l'oxygène a été découvert presque en même temps par Priestley, Scheele et lui-même. Il semble tout au moins identifier la date de ses découvertes avec celles de Scheele, et l'on admet universellement que Scheele a obtenu le gaz oxygène après Priestley. Cette expression générale est la seule revendication de la découverte que l'on puisse trouver dans les écrits de Lavoisier.

Et maintenant quels sont les arguments à présenter pour la défense de Lavoisier ?

Une année avant sa mort (en 1792), Lavoisier écrivait la note suivante, intitulée *Détails historiques sur la cause de l'augmentation de poids qu'acquièrent les substances métalliques lorsqu'on les chauffe pendant leur exposition à l'air* (*Œuvres de Lavoisier,* édition définitive, 1862, t. II, p. 103).

« Tel était l'état des connaissances, lorsqu'une suite d'expériences, entreprises en 1772, sur les différentes espèces d'air ou de gaz qui se dé[illegible] s et dans un grand nombre [illegible] connaître d'une ma[illegible] de l'aug-

cle est traduit du journal anglais *Nature.* Nous avons lonner dans cette question historique, si discutée et si e témoignage d'un compatriote de Priestley.
of chemistry, 2e édition, 1830.

(1) Of [illegible]

mentation de poids qu'acquièrent les métaux lorsqu'on les expose à l'action du feu. J'ignorais alors ce que Jean Rey avait écrit en 1630 ; et, quand je l'aurais connu, je n'aurais pu regarder son opinion à cet égard que comme une assertion vague, propre à faire honneur au génie de l'auteur, mais qui ne dispensait pas les chimistes de constater la vérité de son opinion par des expériences. J'étais jeune ; j'étais nouvellement entré dans la carrière des sciences ; j'étais avide de gloire, et je crus devoir prendre quelques précautions pour m'assurer la propriété de ma découverte. Il y avait, à cette époque, une correspondance habituelle entre les savants de France et ceux d'Angleterre ; il régnait, entre les deux nations, une sorte de rivalité qui donnait de l'importance aux expériences nouvelles, et qui portait quelquefois les écrivains de l'une ou l'autre nation à les contester à leur véritable auteur. Je crus donc devoir déposer, le 1er novembre 1772, l'écrit suivant, cacheté, entre les mains du secrétaire de l'Académie. Ce dépôt a été ouvert à la séance du 5 mai suivant, et mention en a été faite en tête de l'écrit. Il était conçu en ces termes :

« Il y a environ huit jours que j'ai découvert que le soufre « en brûlant, loin de perdre de son poids, en acquérait au « contraire, c'est-à-dire que d'une livre de soufre on « pouvait retirer beaucoup plus d'une livre d'acide *vitrio-* « *lique,* abstraction faite de l'humidité de l'air ; il en est de « même du phosphore : cette augmentation de poids vient « d'une quantité prodigieuse d'air qui se fixe pendant la « combustion et se combine avec les vapeurs.

« Cette découverte, que j'ai constatée par des expériences « que je regarde comme décisives, m'a fait penser que ce « qui s'observait dans les combustions du soufre et du « phosphore pouvait bien avoir lieu à l'égard de tous les « corps qui acquièrent du poids par la combustion et la « *calcination*. Je me suis persuadé que l'augmentation de « poids des *chaux* métalliques tenait à la même cause. L'ex- « périence a complètement confirmé mes conjectures ; j'ai « fait la réduction de la *litharge* dans des vaisseaux fermés, « avec l'appareil de Hales, et j'ai observé qu'il se dégageait, « au moment du passage de la *chaux* en métal, une quan- « tité considérable d'air, et que cet air formait un volume « mille fois plus grand que la quantité de *litharge* employée. « Cette découverte me paraissant une des plus intéressantes « de celles qui aient été faites depuis Stahl, j'ai cru devoir « m'en assurer la propriété, en faisant le présent dépôt entre « les mains du secrétaire de l'Académie, pour demeurer se- « cret jusqu'au moment où je publierai mes expériences.

« A Paris, ce 1er novembre 1772. — Signé : LAVOISIER. »

« En rapprochant cette première notice de celle que j'avais déposée à l'Académie, le 20 novembre précédent, sur la combustion du phosphore ; du mémoire que j'ai lu à l'Académie, à sa séance publique de Pâques 1773, enfin, de ceux que j'ai successivement publiés, il est aisé de voir que j'avais conçu, dès 1772, tout l'ensemble du système que j'ai publié depuis sur la combustion.

« Cette théorie, à laquelle j'ai donné de nombreux développements, en 1777, et que j'ai portée, presque dès cette époque, à l'état où elle est aujourd'hui, n'a commencé à être enseignée par Fourcroy que dans l'hiver de 1786 à 17.. ; elle n'a été adoptée par Guyton-Morveau qu'à une ép... postérieure ; enfin, en 1785, Berthollet écrivait encore ... le système de phlogistique. Cette théorie n'est donc ... comme je l'entends dire, la théorie des chimistes fran... elle est *la mienne,* et c'est une propriété que je récla... près de mes contemporains et de la postérité. D'autres, ... doute, y ont ajouté de nouveaux degrés de perfection ; ... on ne pourra me contester, j'espère, toute la théori... l'oxydation et de la combustion. »

Au commencement de 1774, Lavoisier publia ses ... riences dans ses *Opuscules physiques et chimiques* (1) ... prouvaient que le plomb et la potée d'étain chauffés en ... clos augmentent de poids et amènent une diminution ... le volume de l'air. « J'ai cru pouvoir conclure de ces ... riences, écrit-il, qu'une portion de l'air lui-même ou ... matière quelconque contenue dans l'air, et qui y ... dans un état d'élasticité, se combinait avec les m... pendant leur calcination, et que c'était à cette cause qu... due l'augmentation de poids des chaux métalliques. » ... tard, dans le courant de l'année, il lut devant l'Acad... à la séance publique de la Saint-Martin, 1774, un mé... *Sur la calcination de l'étain en vase clos,* qui dém... que l'étain calciné en vase hermétiquement clos absor... volume d'air égal en poids à celui de l'air qui p... dans la cornue lorsqu'on la débouche pour laisser ... l'air. Il conclut en établissant qu'une partie seule... l'air peut se combiner avec les métaux ou servir à l... piration ; que l'air n'est donc pas un corps simple, ... on l'a cru généralement, mais un composé de plusie... stances ; et il ajoute que ses expériences sur la calci... du mercure et la revivification de la chaux le conf... dans cette opinion.

Devant l'Académie, à la rentrée publique de Pâques, ... Lavoisier lut un mémoire : *Sur la nature du principe ... combine avec les métaux pendant leur calcination et ... augmente le poids.* Dans une note, il nous informe q... premières expériences qu'il a décrites dans son mémoi... été faites un an auparavant, tandis que celles qui sont ... tives au mercure *précipité per se* « ont d'abord été t... au verre ardent dans le mois de novembre 1774 ». Il c... de la chaux de mercure avec du carbone et remarqu... l'air soluble dans l'eau avait disparu, tandis qu'après l... chauffée seule, il observa *avec beaucoup de surprise* q... produisait un gaz insoluble dans l'eau, très comb... servant à la calcination des métaux, ne précipitant pas ... de chaux et n'étant pas absorbé par les alcalis.

Le 1er août 1774, Priestley obtient un gaz qu'il extr... mercure *précipité per se,* et le trouvant insoluble ...

(1) Notons que l'ouvrage de Lavoisier, s'il n'a paru q... était certainement rédigé en entier en novembre 177..., le 7 décembre 1773, Trudaine, Macquer, Le Roy et Ca... saires de l'Académie des sciences, lisaient leur ra... (*Œuvres de Lavoisier,* t. Ier, p. 664.)

rès combustible, il en conclut que le mercure pendlcination avait absorbé des particules nitreuses de e découvrit la véritable nature du gaz qu'en mars octobre 1774, il se rendit à Paris et signala à Lavoi-oy, et à d'autres encore, la découverte d'un gaz tiré re précipité *per se*. Il est probable qu'il n'en con-as encore les propriétés. Lavoisier dit qu'il observa icoup de surprise que le gaz n'était pas absorbé

ndait à obtenir avec la chaux de mercure chauffée gaz identique à celui qui se dégage de la combus-iarbon, et il fut étonné de le trouver différent. Il les propriétés de ce nouveau gaz tel que nous le ns aujourd'hui. Il en opère la combustion avec une , avec le charbon, avec le phosphore. Il l'appelle *mment respirable* et *air pur*.

ır cite Priestley et Scheele à chaque instant lors-t de l'oxygène. Il parle à plusieurs reprises de cet l. Priestley appelle *déphlogistiqué*, M. Scheele *em*-ıt que je nomme *éminemment respirable* ». Mais il st pas possible de trouver dans ses œuvres une re-n de cette découverte, sauf la phrase dans laquelle le a été faite « presque en même temps » par Priest-le et lui » (1).

mémoire suivant, *Sur l'existence de l'air dans* (lu le 20 avril 1776), il dit :

ncerai, avant d'entrer en matière, par prévenir une partie des expériences contenues dans ce ne m'appartiennent pas en propre; peut-être goureusement parlant, n'en est-il aucune dont ey ne puisse réclamer la première idée. »

loin :

minerai ce mémoire comme je l'ai commencé, en ommage à M. Priestley de la plus grande partie de eut contenir d'intéressant. »

an traitant de l'ammoniaque, de l'acide sulfureux, s gaz, il écrit :

périences dont je vais rendre compte appartiennent outes au docteur Priestley; je n'ai d'autre mérite s avoir répétées avec soin, et surtout de les avoir dans un ordre propre à présenter des consé-»

ajouterons aux notes de M. Rodwell une autre citation le *Lavoisier*, t. I[er], p. 512) :

me reste plus qu'à rendre compte de la suite nombreuse es communiquées l'année dernière par M. Priestley. Ce it être regardé comme le plus pénible (*sic*) et le plus inté-i ait paru, depuis M. Hales, sur la fixation et le dégage-ir. Aucun des ouvrages modernes ne m'a paru plus propre itir combien la physique et la chimie offrent encore de routes à parcourir...

périences de M. Priestley ont été publiées en anglais à la née 1771; il y avait déjà du temps que je m'occupais du t, et j'avais annoncé, dans un dépôt fait à l'Académie des 1[er] novembre 1772, qu'il se dégageait une énorme quan-les réductions métalliques. »

voit que Lavoisier ne réclame pas la priorité, mais seu-ultanéité de ces expériences.

Il résulte bien de tout cela, ce nous semble, que Lavoisier fut toujours le premier à rendre justice à Priestley.

En admettant même que Priestley ait obtenu l'oxygène avant Lavoisier, ce qui n'est pas prouvé, celui-ci aurait toujours le mérite d'en avoir indiqué les principales propriétés, alors que Priestley se bornait à en faire un gaz contenant des particules nitreuses.

« Jusqu'au 1[er] mars 1775, écrit Priestley, j'avais si peu l'idée que le gaz qui se dégage de la calcination du mercure était sain, qu'il ne me vint pas à l'esprit de le respirer comme le gaz nitreux. »

En parlant d'une expérience faite en mars 1775, il dit encore :

« Cela me confirma dans l'idée que l'air extrait du mercure calciné était au moins aussi bon que l'air atmosphérique, mais je ne pensai pas qu'il pût être meilleur. »

A cette époque, Lavoisier avait établi les principales propriétés du nouveau gaz. Il avait remarqué avec beaucoup d'étonnement, non pas qu'on obtient un gaz en chauffant de la chaux mercurielle, mais que ce gaz est différent de l'air atmosphérique (1).

Examinons enfin les critiques que M. Thomson adresse aux *Opuscules physiques et chimiques* :

« Rien dans ces essais, écrit-il, n'indique que l'auteur ait le plus petit soupçon du fait que l'air est un mélange de deux fluides distincts dont un seul joue un rôle dans la combustion et la calcination. Cependant Scheele l'avait établi dans ses propres expériences, et Priestley avait déjà découvert l'existence et les propriétés particulières du gaz oxygène. Toutefois il est évident que Lavoisier était sur la voie de ces découvertes, et si Scheele et Priestley n'avaient pas été assez heureux pour découvrir le gaz oxygène, il est extrêmement probable qu'il eût fait lui-même cette découverte. »

Les *Opuscules* ont été publiés au commencement de 1774, et nous avons maintes preuves qu'à cette époque Lavoisier faisait plus que soupçonner dans la composition de l'air un mélange de deux fluides, dont l'un joue un rôle dans la combinaison et la calcination (2).

Bien plus, à cette même époque, Scheele ne l'avait pas déduit de ses expériences, et Priestley n'avait pas davantage découvert l'existence et les principales propriétés de l'oxygène.

Il resterait un dernier point à éclaircir. Nous ne ferons que l'indiquer : aussi bien la preuve est-elle faite sans qu'il soit besoin de la discuter.

(1) Et qu'il existe dans l'air atmosphérique. Voilà ce que Priestley n'a pas vu, même s'il a eu le premier le mérite de chauffer de l'oxyde de mercure et de recueillir le gaz qui s'en dégage. (*Réd.*)

(2) Le passage suivant est on ne peut plus explicite à cet égard (*Œuvres*, t. I, p. 620) :

« Tout l'air que nous respirons n'est pas propre à se fixer pour entrer dans la combinaison des chaux métalliques; mais il existe dans l'atmosphère un fluide élastique particulier qui se trouve mêlé avec l'air, et c'est au moment où la quantité de ce fluide contenu sous la cloche est épuisée que la calcination ne peut plus avoir lieu. »

On ne trouve rien de semblable dans les *Œuvres* de Priestley. (*Réd.*)

Sur quelle autorité M. Thomson se fonde-t-il pour affirmer ceci : « Priestley nous dit avoir préparé l'oxygène chez Lavoisier, à Paris, et lui avoir indiqué le moyen de le préparer, en 1774 » ?

Dans une édition des *Œuvres* de Priestley (3 vol. in-8), *Abrégé et résumé des 6 volumes de la première édition, avec notes et additions* (Birmingham, Thomas Pearson, 1790), Priestley, après avoir mentionné son séjour à Paris en octobre 1774, ajoute : « J'exprimai à plusieurs reprises l'étonnement que me causait le gaz que j'avais obtenu par cette préparation à M. Lavoisier, à M. Le Roy et à plusieurs autres philosophes avec lesquels j'eus l'honneur d'être en relations pendant mon séjour à Paris (p. 109).

« ... Je n'ai jamais fait mystère de mes observations, aussi ai-je parlé de cette expérience et aussi de celle du *mercure calciné* et du précipité rouge à tous les savants de ma connaissance. Je n'avais pas, à cette époque, la moindre idée des faits remarquables qui devaient en découler. »

En admettant même que Priestley eût préparé devant Lavoisier le gaz qu'il obtenait avec le mercure calciné, il n'en ressort pas moins en toute évidence qu'il n'avait pas, en octobre 1774, la moindre idée de la nature réelle de ce gaz. Cinq mois après, il soupçonnait si peu que l'air obtenu par le mercure calciné était sain qu'il ne songeait même pas à le respirer, comme il faisait pour le gaz nitreux, et, le 8 mars 1775, il n'avait pas encore tiré cette conclusion que le nouveau gaz était autre chose que l'air ordinaire.

A qui convient-il d'attribuer le mérite d'une découverte ?

Est-ce au préparateur qui obtient un nouveau corps, comme par hasard, et sans se douter que ce produit possède des propriétés particulières ? A ce compte, Eck de Sulzach a découvert l'oxygène en 1489, et Boyle, en 1672, a découvert l'hydrogène ; il en a même indiqué le caractère inflammable. Est-ce, au contraire, au savant qui en définit la nature réelle et les propriétés ? Alors nous dirons, sans hésiter, que l'oxygène a été découvert par Lavoisier (1).

Quelle que soit la réponse à cette question, la mémoire de Lavoisier est au-dessus de tout reproche d'indélicatesse. C'était le plus généreux des hommes. La noblesse de son caractère apparaît dans tous ses actes. Il était incapable de bassesse.

Et puis, est-il possible de comparer le travail de Priestley à l'œuvre de Lavoisier ?

L'élégance des méthodes, l'admirable netteté de langage de ce dernier font un étrange contraste avec les manipulations maladroites et l'ennuyeux jargon du premier.
juge :

« Avec une once de minium chauffé dans un ca
sil, j'obtins environ une once d'air, qui était plus
l'air ordinaire, effet que j'attribuai au phlogiston
échappé du fer. La production de l'air, dans ce ca
lente. »

Puis il fit chauffer sans méthode ni raison,
Hales l'avait fait avant lui, de la fleur de zinc, de l
la chaux vive, de la chaux éteinte, de la terre d
verre, du talc de Moscovie, et autres substances
genre comprenant tous les genres de terre et diffé
tiellement les unes des autres dans leurs prop
miques; tout cela pour arriver à obtenir de l'ai
tiqué. Quel fatras !

Un siècle auparavant, Jean Mayow avait écrit da
plus scientifique :

Si ad flammæ naturam serio attendamus et
cogitemus, qualem demum mutationem partic
subeunt, dum eædem accenduntur : nihil aliud
cipere possumus quam particularum ignearum ac
in motu earum pernicissimo consistere. Quidni er
mur, particulas salinas ad ignem constandum præ
neas esse ? Quæ cum maxime solidæ, subtiles, agil
motui velocissimo, igneoque obeundo multo apt
videntur, quam particulæ sulphureæ, crassiores
que.

Dans Priestley, on croit lire un auteur du XVI[e]
Lavoisier, on se croirait en présence d'un auteur
Comparez la citation où il est question du « phlo
s'échappe du fer » avec le passage suivant des
Lavoisier :

« Étant donné un sel dont la composition est
j'en mets une quantité connue dans une cornue ;
l'acide vitriolique et je distille. J'obtiens dans le r
l'acide nitreux, et je trouve dans la cornue du tart
J'en conclus que le sel est du nitre. Pour faire ce
ment, j'ai dû supposer que le poids des matières
était le même avant comme après l'opération, e
opération n'a donné lieu qu'à un changement.

« J'ai donc fait mentalement une équation, da
les matières existant avant l'opération formaie
mier membre, et celles obtenues après l'opération
le second, et c'est réellement par la résolutio
équation que je suis parvenu au résultat. Ai
l'exemple cité, l'acide du sel que je me proposais
était une inconnue que je pouvais appeler x. Sa b
également inconnue, et je pouvais l'appeler y ; et
quantité de matières a dû être la même avant et a
ration, j'ai pu dire :

$$x + y + \text{acide vitriolique} = \text{acide nitreux} + \text{tart}$$
$$= \text{acide nitreux} + \text{acide vitriolique} + \text{al}$$

d'où je conclus que

$$x = \text{acide nitreux},\ y =$$

et que le sel en question est du ni

(1) Dans le mémoire cité plus haut (Pâques, 1775), Lavoisier dit que le mercure précipité *per se* dégage un air, qui ne se combine pas à l'eau, qui ne précipite pas l'eau de chaux, qui ne s'unit pas avec les alcalis, qui peut servir de nouveau à la calcination des métaux, qui entretient la respiration et la flamme, alors que le charbon, le phosphore et les corps combustibles s'y consomment avec une étonnante rapidité ; donc le principe qui se combine avec les métaux pendant leur calcination et qui en augmente le poids n'est que la portion la plus pure de l'air qui nous environne.

La connaissance de toutes ces propriétés, voilà ce qui constitue la découverte de l'oxygène. (*Réd.*)

pas, dans tous les écrits scientifiques de Priestley, page qui soit traitée aussi magistralement que

y ignorait les brillantes conclusions de Lavoisier. mort, il défendit la théorie du *phlogiston*. Il niait osition de l'eau. Il travaillait sans méthode et sans aisonnait sur des faits qui auraient dû être vérifiés. sions sont souvent fausses ou légères (1). Son œuvre comparée à l'ὁμοιομερείαι d'Anaxagore, chaos dont était le Νοῦς, l'intelligence qui met tout en ordre et

z l'a dit avec raison :
mie est une science française. Elle fut constituée ier, d'immortelle mémoire. »

G.-F. Rodwell.

ZOOLOGIE

L'origine de l'âne (2).

rt des naturalistes modernes ont longtemps attri-gine asiatique à tous les ânes domestiques : ils issus de prétendus onagres ou ânes sauvages à signalés par les anciens et dont des troupeaux oins nombreux se rencontrent encore aujourd'hui depuis l'Altaï septentrional jusqu'aux régions mé-de l'Asie. Puis, en 1862, Isidore Geoffroy Saint-dmis que la patrie primitive de l'âne est « partie rtie en Afrique » parce que, suivant lui, « l'onagre l'Asie jusque dans le nord-est de l'Afrique (3) ».

s 1869, M. H. Milne-Edwards considérait « comme ntré que l'âne est une espèce essentiellement afri-ne s'est répandue en Asie qu'à l'état domestique, que les anciens, ainsi que les voyageurs modernes ânes sauvages, ou onagres, de la Syrie, de la , est applicable à l'Hémippe, au Gour, au Ghor-'iang ou Dshiggetei, c'est-à-dire à diverses varié-uus *hemionus* et non à l'*Equus asinus*. Le cheval, e, paraît une espèce originaire de l'Asie centrale rtie de l'Europe. Or il est présumable que la do- de l'âne a été effectuée en Afrique, probable-la haute Egypte, ou dans une contrée voisine, celle du cheval a dû avoir lieu dans la région r les peuples indo-germaniques. Si la civilisation entrale et de l'Europe avait précédé de beaucoup 'Égypte, on aurait pu supposer que les anciens Égyptiens avaient reçu de l'étranger des chevaux dressés avant d'avoir su dompter l'âne, qui vivait près d'eux à l'état sauvage ; mais rien ne nous autorise à supposer qu'il en fût ainsi. Suivant toute probabilité, les habitants de l'Égypte ont dû faire usage de l'espèce indigène, c'est-à-dire de l'âne avant de se servir du cheval, qui est une espèce exotique et qui n'a jamais pu arriver en Afrique qu'à l'état d'animal domestique (1). »

Le cheval n'a en effet été utilisé en Égypte que longtemps après l'âne, et M. George a développé dans ses *Études zoologiques* précitées sur les hémiones, la thèse de M. Milne-Edwards sur l'origine africaine de l'âne.

Ainsi M. George montre qu'aujourd'hui les véritables ânes sauvages se rencontrent seulement en Abyssinie, où ils vivent en troupes nombreuses avec une robe d'un gris ardoisé, la raie cruciale ou dorso-scapulaire noire, et quelques zébrures noires, irrégulières, vers la région inférieure des membres. Or, tout en admettant qu'une partie de ces ânes puisse descendre de sujets marrons, il faut avouer qu'on trouve dans leur robe, qui est identique chez tous les sujets, l'un des principaux caractères des races sauvages. Chez les ânes sauvages d'Abyssinie, « la portion inter-orbitaire de la région frontale est fort bombée transversalement, suivant M. George » ; c'est précisément l'un des caractères typiques de la race asine domestique à laquelle M. Sanson a donné le nom de race africaine ou d'Égypte.

M. George étudie ensuite les diverses variétés d'Équidés asiatiques auxquelles on a si souvent donné le nom d'ânes sauvages, et il arrive à ces conclusions : « Nous voyons que tous les solipèdes asiatiques dont les voyageurs et les naturalistes des temps modernes parlent sous le nom d'ânes sauvages sont en réalité des Hémiones, et que de nos jours, l'âne proprement dit n'a été trouvé à l'état sauvage que dans le nord de l'Afrique. En était-il toujours de même, et les ânes domestiques, répandus en si grand nombre dans l'Asie Mineure, dans la Perse, dans l'Inde et dans d'autres parties de l'Asie, sont-ils d'origine étrangère, ou bien y avait-il jadis dans ces contrées des onagres proprement dits, dont tous les descendants auraient été réduits en domesticité ? Cette dernière hypothèse me paraît peu probable dans un pays où la population est rare et où les déserts ainsi que les steppes et les montagnes offrent de nombreux refuges pour les animaux rapides à la course. »

Ces considérations rendent déjà très probable qu'il n'a pas plus existé d'ânes sauvages en Asie dans l'antiquité qu'aujourd'hui, et par conséquent que la race asine orientale a été domestiquée dans la vallée du haut Nil par les indigènes de cette région, c'est-à-dire par les Nubiens, ancêtres des anciens Égyptiens. Le fait est confirmé par une déduction philologique qui paraît avoir échappé à tous les philologues et qui n'en est pas moins décisive.

En effet, la robe des hémiones est d'un fauve plus ou moins ardent suivant les races ; elle est même complète-

st pas à dire qu'il n'ait été un grand expérimentateur.
ticle est extrait d'un livre de M. Piétrement, intitulé *les* ms *les temps préhistoriques et historiques*, qui paraîtra és jours à la librairie Germer Baillière.
Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. nat. génér. des règnes organ.*, 59.

(1) Milne-Edwards, dans les *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LXIX, 1869, p. 1259.

ment rousse chez le kiang, tandis que, chez les ânes, la robe est d'un gris souris plus ou moins foncé, qui passe au noir mal teint chez certains sujets, au blanc bleuâtre chez d'autres ; mais elle n'est jamais fauve ni rousse chez aucun âne libre ni chez aucun âne domestique (1).

Or les anciens Égyptiens désignaient l'âne par le seul nom que les égyptologues prononcent *âa*, qui est purement égyptien et qui signifie l'animal au grand pénis, au lieu que dans tous les dialectes sémitiques anciens et modernes, hébreu, syriaque, arabe, etc., le nom populaire de l'âne est *hamar* (en assyrien, *iméru*), qui signifie rouge, fauve ardent. On est forcé d'en conclure que ce nom s'appliquait d'abord exclusivement à l'hémione, propre au pays des Sémites, et que ceux-ci ont ensuite donné ce nom à l'âne, d'origine étrangère ; car il est évident que si l'âne eût été naturel au pays des Sémites, c'est-à dire au sud-ouest de l'Asie, ils n'eussent pas donné à cet animal le nom de *hamar*, lequel dénote une couleur qui n'existe jamais chez les ânes. Cela prouve en outre que les anciens Sémites ont confondu spécifiquement les hémiones et les ânes, comme les autres peuples anciens et comme la plupart des naturalistes et voyageurs modernes.

Ce sont par conséquent des hémiones que Xénophon a chassés en Mésopotamie, bien qu'il désigne sous le nom d'ânes sauvages (ὄνοι ἄγριοι) ces animaux, dont il vante la délicatesse de la chair et la vélocité, dans la *Retraite des dix mille*.

Au reste, on voit une chasse aux équidés sauvages dans un bas-relief assyrien du British Museum reproduit par Victor Place dans *Ninive et l'Assyrie*, planche 54. Ces animaux, percés de flèches et poursuivis par des chiens, sont des hémiones très bien représentés et non des ânes.

Il est donc permis d'affirmer aujourd'hui que la race asine domestique orientale n'est pas d'origine asiatique, qu'elle est originaire de la région du haut Nil. M. Sanson a par conséquent eu raison de l'appeler *race d'Égypte* ou *Equus caballus africanus*.

Quant aux ânes naturels au centre hispano-Atlantique, dès 1871, M. Sanson en avait fait une race distincte, la *race asine européenne;* et, leur aire géographique restreinte ne laissant aucun doute sur leur berceau, nous n'insisterons pas sur la question.

Dans ses *Origines indo-européennes,* Pictet montre que le gros ὄνος, le latin *asinus,* le français *âne,* et les noms analogues des dialectes aryens anciens et modernes de l'Europe, proviennent tous de l'un des noms sémitiques de l'âne, et il en conclut que ce sont les Sémites qui ont domestiqué cet animal. On vient de voir que sa conclusion est erronée. On peut seulement inférer, de son document philologique, qu'après avoir reçu la race asine orientale des Égyptiens, les Sémites l'ont transmise aux rameaux aryens, qui l'ont fait pénétrer en Europe en même temps que leurs dial leur civilisation.

Plusieurs documents indiquent d'ailleurs qu'auci asine n'est originaire des régions septentrionales de continent.

Ainsi, par exemple, nous ignorons à quelle épo ânes ont pénétré en Chine; mais nous savons de l'e Ling-ti (168-189) que, « par une fantaisie stupide, il des ânes aux chevaux qui étaient à son usage, se pr dans l'enceinte de son palais, et allant aux apparte ses femmes sur un char attelé de ces nobles anim comme en Chine la cour donne le ton à tout l'em chevaux tombèrent à vil prix, et toute la nation des e du gouvernement ne se fit plus traîner en voiture des ânes. » (Pauthier). Nous savons également, pa blications des voyageurs, notamment par celles du qu'aujourd'hui les ânes supportent parfaitement le c Thibet et des provinces septentrionales de la Chine n'en est pas moins vrai que l'âne n'est pas l'un des maux qui furent domestiqués par les Proto Mongol tres des Chinois, dans la partie de la Mongolie qui tuée au nord des monts Célestes, entre l'Alatau et l de Gobi. Il n'y a pas lieu d'en être surpris, car de n encore il paraît n'y avoir que peu ou point d'ânes da partie de la Mongolie; c'est du moins ce que font ser les récits des voyageurs, qui y signalent de n troupeaux de moutons, de chèvres, de vaches, meaux et de chevaux, mais qui ne font aucune ment ânes.

Après avoir parlé du climat rigoureux de la Scyth tamment de celui du Bosphore cimmérien, Hérodote « Les chevaux s'acclimatent à cet hiver et le support ânes et les mulets ne peuvent y résister » ; et il revi loin sur ce fait, à propos de l'expédition de Darius thie : « Je vais parler d'un singulier auxiliaire des singulier adversaire en même temps des Scythes, l attaquaient le camp ennemi. C'était le braiment des l'aspect des mulets. Car la Scythie ne produit ni n ânes, comme je l'ai fait voir précédemment. Il n'y contrée entière pas un seul âne, pas un seul mulet, du froid. Les ânes donc, quand ils étaient en jo blaient la cavalerie des Scythes ; souvent, tandis qu'e geait, les chevaux, à moitié chemin du camp, vena tendre les ânes braire, s'effarouchaient, se reto et dans leur surprise dressaient les oreilles, com chevaux qui n'avaient jamais entendu pareils cris reilles formes. Mais ce fut de peu de conséquence d guerre. »

Aristote dit aussi : « L'âne supporte difficilement aussi n'y a-t-il point de ces animaux dans le Pont ni Scythie »; et plus loin : « Souvent la température du est cause de ces variétés (dans la taille). Par exem l'Illyrie, la Thrace et l'Épire, les ânes sont Scythie et dans la Celtique, il n'y en a poi que le froid est trop rigoureux. »

Strabon dit également : « La te

(1) C'est le cas de rappeler que le proverbe : « Opiniâtre comme un âne rouge », fait allusion aux cardinaux de l'Église romaine, et non à de vrais ânes. Voyez Leroux de Lincy, *le Livre des proverbes français*. in-8°. Paris, 1859, t. Ier, p. 143.

oureuse dans tout le pays situé au-dessus de la côte entre le Borysthène et l'embouchure du Mæotis et oints les plus septentrionaux de la côte elle-même, re à l'embouchure du Mæotis, et plus encore à l'em- du Borysthène et au fond du golfe Tamyracès ou s, dans le voisinage de l'isthme de la grande Cher- On retrouve là, malgré l'absence de montagnes, caractères des contrées les plus froides : ainsi les ne peuvent pas élever d'ânes, animal, comme on sensible au froid. »

cs du temps d'Aristote désignaient sous le nom de toutes les régions situées au nord des Pyrénées et ; ils n'avaient que de vagues notions sur ces con- is le renseignement d'Aristote sur l'absence d'ânes ord-ouest de l'Europe n'en est pas moins digne de *Equus caballus* est encore le seul Équidé que Linné dans la faune de la Suède en 1761 ; du temps de c'étaient les chevaux qui étaient employés comme somme pour transporter l'étain des côtes de la l'embouchure du Rhône : ce qui montre encore, s après Aristote, l'absence ou tout au moins l'ex- eté des ânes et des mulets chez les Gaulois du lit- a Manche.

littoral de la mer d'Azof ou Palus Mæotide et de eptentrionale de la mer Noire, les Grecs le connais- ement par leurs colonies établies en Crimée de morial, et l'on ne saurait par conséquent révo- ute les affirmations d'Hérodote, d'Aristote et de r l'absence d'ânes dans ces régions.

utefois certain que, dès l'époque d'Aristote, l'âne maté dans quelques-unes des parties les plus tem- l'Europe moyenne, puisqu'on lit dans les *Strata-* Frontin : « Athéas, roi des Scythes, combattant Triballiens, qui le surpassaient en nombre, envoya s, les enfants, et tout ce qu'il y avait de gens sans ec les ânes et les bœufs, paraître sur les derrières i, tenant la pique haute ; et il fit répandre le bruit un renfort qui lui arrivait du fond de la Scythie. Ce s fit retirer l'ennemi. » Or on sait par Justin que était contemporain de Philippe, père d'Alexandre

ins, l'âne est encore loin d'occuper aujourd'hui gion septentrionale de l'ancien continent, car on ouvrage de M. de Ujfalvy : « J'ai pu m'assurer que t se reproduit à Orenbourg et à Sémipalatinsk, par rature de — 26° R. A Omsk, l'âne est un animal de n'y vit qu'avec beaucoup de soins ». D'après un ment oral de ce savant voyageur, il n'existait que à Omsk lors de son passage dans cette ville, où ils pas acclimatés et où les ânes sont incapables de Les tableaux statistiques officiels rapportés par lvy donnent aussi de précieux renseignements. On rer 78 357 chevaux contre 3361 ânes et mulets dans de Kouldja, 392 150 chevaux contre 31 264 ânes et s le gouvernement de Syr-Daria, et 415 660 che- s 12 ânes et mulets dans le gou- de Sémirétché ou des Sept-Rivières. Ces tableaux prouvent donc que les ânes sont encore relativement très rares aujourd'hui dans les provinces septentrionales du Turkestan. Le dernier nombre est surtout très remarquable, puisqu'il montre l'absence presque complète d'ânes dans le gouvernement de Sémirétché, qui est précisément le plus montagneux et le plus froid de tout le Turkestan.

On peut inférer de tous ces documents que les Aryas n'ont pas plus connu l'âne dans leur première patrie que les Proto-Mongols dans la leur, et la philologie comparée a conduit Pictet à penser que les Aryas n'ont pas domestiqué l'âne, bien qu'il ait admis que l'âne sauvage ou onagre était naturel à leur première patrie, conformément aux idées zoologiques erronées qui ont été réfutées plus haut.

Aussi l'âne ne figure-t-il nullement parmi les animaux offerts en sacrifice par les héros de l'*Avesta*, et n'avons-nous remarqué qu'une seule mention de cet animal dans ce livre. C'est à propos des honoraires attribués par la loi mazdéenne au médecin qui soigne la femme d'un chef de *nmâna* ou maison ; mais on sait que, à l'époque où naquit le mazdéisme de Zoroastre, les Iraniens possédaient déjà les provinces septentrionales de la Perse, où les ânes avaient pénétré dès la plus haute antiquité, puisque Téglathphalasar Ier en captura dans le pays de Naïri, vers les sources du Tigre et de l'Euphrate.

Le nom par lequel le Vendidad désigne l'âne est *khara*, et c'est aussi celui dont se sert le *Véda* pour désigner l'âne qu'on a vu attelé au char des Açvins. Dans ses *Origines indo-européennes* Pictet présume que le mot *khara* est peut-être d'origine sémitique. S'il en était ainsi, ce serait une nouvelle preuve que les Aryas ont reçu l'âne des Sémites. Mais M. Émile Burnouf nous dit, au contraire, que *khara* lui semble être un mot purement aryen. Cette dernière opinion nous paraît la plus vraisemblable, parce que l'*Avesta* et le *Véda* se servent tous les deux du mot *khara* pour désigner l'âne, et que, dans le patois briard en partie issu du celtique, *khara* est une expression ironique désignant un mauvais cheval. Nous en inférons que *khara* a d'abord été le nom de l'hémione et que les Aryas l'ont ensuite appliqué à l'âne après avoir reçu ce dernier des Sémites, de même que les Sémites ont donné le nom de *hamar* à l'hémione, puis à l'âne après avoir reçu ce dernier des anciens Égyptiens. L'animal attelé au char des Açvins, dans l'hymne de l'Açvamêdha, peut d'ailleurs être un hémione, un animal indompté, puisqu'on a vu que ce sont des biches qui traînent le char des Marouts dans le même hymne.

L'âne a toutefois pénétré de bonne heure dans l'Inde, sans doute avec les Koushites, et la *loi de Manou* ne laisse aucun doute sur l'antiquité de son utilisation chez les Hindous. Ainsi, par exemple, elle défend au Brahmane de lire sur un âne ; elle déclare que les Tchandâlas et les Swapâkas « ne doivent posséder pour tout bien que des chiens et des ânes » ; elle prescrit au Dwidja qui a violé la [illegible] [illegible]eté de sacrifier un âne borgne ou [illegible] [illegible]e la peau de cet âne et, pen[illegible] [illegible] dans sept maisons [illegible]

Nous n'avons pas à revenir sur les faits exposés dans les chapitres précédents et qui ont incidemment montré les ânes utilisés chez les Hébreux dès l'époque d'Abraham, en Assyrie et dans les pays voisins dès le règne de Téglathphalasar Ier, en Grèce du temps d'Hésiode, puisqu'il y signale l'habitude de châtrer les mulets, et tout le monde connaît ce passage d'Homère : « Ainsi Ajax, l'âme navrée, s'éloigne des Troyens, bien à regret, car il craint pour la flotte des Grecs. Tel un âne, aux pieds lents, entre dans un champ de blé, malgré les enfants qui le gardent ; ils accourent, ils brisent sur son dos leurs bâtons ; mais ils ne cessent pas de paître, car leurs mains sont débiles. A peine leur cède-t-il lorsqu'il est rassasié ; ainsi le fils de Télamon est assailli sans relâche par les fiers Troyens et leurs auxiliaires. »

Le *Grand Papyrus Harris* montre Ramsès III soumettant le Pount et le Tonouter ou Arabie méridionale, puis il ajoute : « Leurs fils, les chefs du Tonouter, vinrent eux-mêmes en Égypte avec leurs tribus ; ils arrivèrent sains et saufs au pays de Coptos et abordèrent en paix avec leurs richesses. Ils les portèrent en caravanes d'ânes et d'hommes et les chargèrent dans des barques sur le fleuve, au port de Coptos. » (Mariette, *Hist. anc.*)

L'inscription précitée, dans laquelle Méneptah Ier raconte sa victoire sur les Maschouasch et les Libyens (*Rebu* ou *Lebu*), contient ce passage : « Au milieu du combat, le vil chef de *Rebu* s'arrêta terrifié, le cœur lui manqua..... Il perdit tous ses joyaux d'or et d'argent, tous ses ustensiles de bronze, les parures de sa femme, ses meubles, ses arcs, ses épées et tout ce qu'il avait apporté avec lui de son pays, ses bœufs, ses chèvres et ses ânes. »

Mais c'est en Égypte qu'on constate la plus ancienne utilisation des ânes. Un bas-relief d'un hypogée de Gizeh, datant de la IVe dynastie, représente deux troupeaux d'ânes, et M. Lenormant a déjà dit : « Pour ce qui est de l'âne, nous le voyons figurer sur les monuments égyptiens aussi haut que nous puissions remonter. Sa représentation est très fréquente dans les tombeaux de l'ancien empire, à Gizeh, à Sakkarat, à Abousir. On n'a certainement pas oublié le délicieux bas-relief du tombeau de Ti (Ve dynastie) représentant un groupe d'ânes, dont le moulage avait été apporté par M. Mariette à l'exposition universelle de 1867. Dès la IVe dynastie, l'âne était un animal aussi multiplié en Égypte qu'il l'est encore aujourd'hui. Dans le *Tombeau de Schafra-Ankh à Gizeh*, publié par M. Lepsius, il est question d'un troupeau de sept cent soixante ânes élevés sur les propriétés du défunt, haut fonctionnaire de la cour du fondateur de la pyramide de Gizeh (IV dynastie). Dans d'autres tombeaux encore inédits découverts par M. Mariette, j'ai remarqué des propriétaires qui se vantent d'avoir possédé des milliers d'ânes... Au reste les faits qui résultent sur ce sujet de l'étude des monuments égyptiens n'étaient pas exclusivement propres à l'Égypte... En effet, dans les peintures du célèbre tombeau de Noumhotep, à Beni-Hassan-el-Kadim, on voit l'arrivée d'une famille d'Aamou, c'est-à-dire de nomades pasteurs de race sémitique qui viennent s'établir en Égypte avec leurs troupeaux sous un des premiers règnes de la XIIe dynastie (envi-
ron 3000 ans avant notre ère). Leurs seules bêtes
sont des ânes qui portent le bagage et les enfants
Le moulage du bas-relief précité du tombeau de
sentant un groupe d'ânes a été exposé pendant
années dans la galerie égyptienne du Louvre ; il n
rester, à cause de la beauté et de la fidélité du de

Si les ânes ont été souvent figurés sur les anci
ments de l'Égypte, nous n'y avons rencontré auc
sentation du mulet, même sur les nombreux m
qui sont postérieurs à l'introduction du cheval
contrée. En raison de la nature de leur sol, ai
l'antiquité de leur possession du chameau et d'
lente population asine, les Égyptiens n'ont jama
nécessité de se livrer à l'industrie mulassière.
mulets sont-ils encore très rares aujourd'hui en
ceux qui ont été employés au percement de l'isthm
avaient été achetés en Syrie.

Les Assyriens ne nous ont au contraire lais
figure de l'âne, peut-être parce qu'ils l'ont jugé
décorative ; mais on trouve plusieurs représent
mulets dans leurs anciens bas-reliefs, où ces ani
très reconnaissables à leurs oreilles d'âne et à leu
cheval, dont le tronçon est garni de crins dans to
gueur (2).

C'est du reste dans les régions asiatiques situé
Gange et le littoral méditerranéen de Syrie que d
nés les premiers mulets orientaux, peu de temps
rivée des premiers immigrants mongols dans ce
où leur séjour mit pour la première fois en pré
des deux races chevalines asiatiques avec l'âne a
nilotique.

Il n'est donc pas étonnant que les légendes fass
ter l'existence du mulet en Assyrie jusqu'aux temps
Ces légendes sont d'accord avec la tradition suiv
portée par Diodore : « Sémiramis fit extraire des m
de l'Arménie et tailler un bloc de pierre de cent tr
de longueur sur vingt-cinq d'épaisseur ; l'ayant f
par un grand nombre d'attelages de mulets et de b
les rives de l'Euphrate, elle l'embarqua sur un ra
conduisit, en descendant le fleuve, jusqu'à Babylo
le dressa dans la rue la plus fréquentée. » Les in
cunéiformes fournissent d'ailleurs des données ce
assez nombreuses sur l'antiquité de l'existence d
en Assyrie et dans les pays voisins.

En faisant la généalogie des Édomites ou de
d'Ésaü, la *Genèse* raconte que Hana, fils de Tsibl
temporain d'Isaac, rencontra des *haïmim* en fais
les ânes de son père dans le désert d'Édom ou Sé
on ignore complètement le sens étymologique du
mim, qu'on ne trouve nulle part ailleurs.

(1) F. Lenormant, *Sur l'antiquité de l'existence*
val domestiques en Égypte, dans les *Comptes*
sciences, t. LXIX, 1869, p. 1257-1258.

(2) Voyez Layard, *Monum. of Ninivch*, pl
of the monum. of Ninivch, planches 33, 34

aimim étaient des eaux thermales pour la *Vulgate* et traducteurs de la *Vulgate ;* mais c'étaient des mulets la plupart des autres traducteurs de la Bible et des commentateurs israélites. La dernière opinion est semblable que celle de la *Vulgate;* car un événe-:e et émotionnant expliquerait mieux que tout autre l'auteur de la *Genèse* a interrompu son énuméra-ialogique pour le raconter. Or telle était certaine-l'origine la rencontre de mulets par les Hébreux, le *Lévitique* dit : « Tu n'accoupleras point tes bêtes itres de diverses espèces; tu ne sèmeras point ton s diverses sortes de grains, et tu ne mettras point vêtements de diverses espèces, comme de laine et et le *Deutéronome* ajoute même (XXII, 10-11) : abboureras point avec un âne et un bœuf accouplés. Tu ne te vêtiras point d'un drap tissu de diverses *c'est-à-dire* de laine et de lin ensemble » ; tant la que avait horreur de tout ce qui pouvait ressembler iscuité entre les individus d'espèces différentes.

iant, d'après M. H. Milne-Edwards, « il est très pro-s les quadrupèdes aperçus dans le désert par Hana, s mulets par les traducteurs de la Bible, n'étaient mulets proprement dits, mais des *hémiones,* animaux leur taille et leurs formes, sont intermédiaires entre et l'âne (1). »

quel que puisse être le sens de *haïmim,* il n'en avéré que l'usage du mulet (*péred*) était con-r la loi mosaïque, comme celui du cheval; aussi lement été adopté par les Israélites seulement après blissement de la royauté eut subordonné le pouvoir il au pouvoir laïque. La plus ancienne mention de partenant à des Israélites est celle des mulets sur les gens des tribus d'Isachar, de Zabulon et de Neph-rtèrent à Hébron des vivres pour David, après la Saül (I *Chroniques,* XII, 40). Viennent ensuite celles té indiquées aux pages 554-555 et qui se rapportent règne de David, à partir duquel les mulets sont mentionnés dans la Bible.

et est déjà cité dans le *Véda,* sous le nom d'*açva-*paratif augmentatif d'*açva,* évidemment à cause de et l'on constate dans Strabon qu'il existait des mu-les Prasii des bords du Gange, à l'époque du voyage thène dans l'Inde.

te raconte que Cyrus fit transporter de l'eau du sur des chariots à quatre roues traînés par des mu-qu'il partit de Perse pour assiéger Babylone; qu'au s mois du siège l'une des mules de Zopyre mit bas; les, lors du départ de Xerxès pour la Grèce, « un fait né d'une mule, portant doubles parties sexuelles, la femelle et celles du mâle; celles du mâle étant s des autres »; du temps d'Ézéchiel, les marchés de it approvisionnés de mulets par les gens de To-...-à-dire de l'Arménie.

...ore, après la prise de ...

fit venir de Babylone, de la Mésopotamie et même de Suse, une multitude de mulets, tant de bât que d'attelage, ainsi que trois mille chameaux, pour en transporter le trésor dans des lieux désignés; puis, lorsque le corps d'Alexandre fut conduit de Babylone en Égypte, « quatre timons étaient fixés au char, et à chaque timon un train de quatre jougs, et chaque joug composé de quatre mulets, ce qui formait un attelage de soixante-quatre mulets, choisis parmi les plus vigoureux et les plus élancés ».

Homère fournit d'assez nombreux renseignements sur l'antiquité de l'existence des mulets en Asie Mineure et en Grèce. Ainsi, par exemple, Priam se fait suivre par un chariot traîné par des mules, sur lequel il place les présents destinés à Achille et sur lequel il ramène le corps de Patrocle. Pendant le siège de Troie, les mulets et les chiens sont les premiers atteints par les flèches d'Apollon, c'est-à-dire par la maladie pestilentielle qui ravage le camp des Grecs. C'est avec des mulets que Mérion va chercher sur les pentes de l'Ida le bois destiné au bûcher de Patrocle; et dans ce passage le mulet est nommé tantôt ἡμίονος, tantôt οὐρεύς. Des mules figurent parmi les prix offerts par Achille aux vainqueurs dans les jeux célébrés aux funérailles de Patrocle. Noémon regrette de ne pouvoir quitter Ithaque pour se rendre dans son pays, en Élide, où douze de ses juments viennent de mettre bas des mulets. Ménélas propose à Télémaque de lui faire parcourir l'Hellade et l'Argolide, afin de lui faire offrir des présents, notamment des mules, par tous les héros de ces contrées. Tout le chant VI et les premiers vers du chant VII de l'*Odyssée* sont consacrés à l'épisode de Nausicaa, fille du roi des Phéaciens, laquelle « emporte au lavoir ses riches vêtements », sur un chariot traîné par des mules qui sont citées dix fois dans la narration.

Homère déclare, du reste, dans l'épisode de Dolon, que « les mules sont préférables aux bœufs pour traîner, dans une profonde jachère, la solide charrue »; et il fait cette belle comparaison à propos de Mérion et de Ménélas, qui entraînent le corps de Patrocle vers les vaisseaux : « Tels, avec effort, accablés de fatigue, inondés de sueur, des mulets, revêtus d'une force invincible, traînent, du haut des montagnes, au travers d'un âpre sentier, les poutres et les larges planches dont on veut construire un vaisseau ; tels les deux héros entraînent le corps avec ardeur. »

En se fondant sur l'ancienne renommée des chevaux et des mulets de la Paphlagonie, certains auteurs, notamment Strabon, ont vu des « mulets farouches », c'est-à-dire d'un dressage difficile à cause de leur vigueur, dans les ἡμίονοι ἀγροτεράων mentionnés dans l'*Iliade.* Mais d'autres ont admis qu'Homère désigne ici des « hémiones sauvages », et l'on peut invoquer les considérations suivantes à l'appui de cette dernière opinion.

Parmi les animaux pourvus de crinière, Aristote cite « les mulets (ἡμίονοι) de Syrie, qui ne portent ce nom qu'à raison de leur ressemblance avec les mulets proprement dits, n'étant ...ant de la même espèce, puisque ces animaux s'accouplent ... et que leur accouplement est fécond ». Il répète ...mules (ἡμίονοι) de cette partie de la Syrie qui

est au-dessus de la Phénicie (1) conçoivent et ont des poulains; mais cette espèce, quoique ressemblant à celle des autres mulets, n'est pas la même. » — « On voit en Syrie des animaux que l'on nomme mulets (ἡμίονοι) et qui, ressemblant à l'extérieur aux mulets produits par le cheval et l'âne, forment néanmoins une espèce différente... Les mules et les mulets dont nous parlons produisent ensemble : quelques animaux qui restent de cette race en Phrygie, où ils ont été amenés sous Pharnace, père de Pharnabaze, font la preuve de ce fait. » Il ajoute : « On affirme qu'il y a en Cappadoce des mulets féconds, et en Crète des peupliers noirs portant des fruits. » Il s'agit encore ici d'hémiones se reproduisant entre eux, et non de mules exceptionnellement fécondes.

Strabon dit, dans sa description de l'Asie Mineure : « Bien qu'étant plus méridionale que le Pont, la Cappadoce a un climat plus froid. Cela est si vrai que dans le canton de Bagadania, qui n'est qu'une plaine (et la plaine la plus méridionale de toute la Cappadoce, puisqu'elle est située juste au pied du Taurus), c'est à peine si l'on rencontre un seul arbre fruitier. Ajoutons que ce canton, comme presque toute la Cappadoce, du reste, mais surtout comme la Garsauritide, la Lycaonie et la Morimène, nourrit un très grand nombre d'onagres. » — « Quant aux cantons d'Orcaorci et de Pitnisos et aux plateaux de la Lycaonie, ce sont autant de pays froids et nus, dans lesquels paissent de nombreux onagres... Du même côté, mais dans un canton plus riant et plus fertile que cette âpre région à laquelle on a donné le nom d'*Onagrobote*, s'élève Iconium, petite ville assez populeuse. »

Puisque Hérodote, Aristote et Strabon déclarent que de leur temps les ânes ne pouvaient pas encore vivre dans les pays froids, notamment dans le Pont, il est clair que les onagres signalés par Strabon en Cappadoce et en Lycaonie, pays plus froid que le Pont, n'étaient pas de vrais ânes. C'étaient évidemment des hémiones, comme ceux qu'Aristote vient également de signaler en Cappadoce et en Syrie, en les distinguant nettement d'avec les mulets, malgré l'habitude qu'avaient les Grecs de leur donner parfois ce nom.

Homère a donc pu, comme les autres Grecs, désigner les hémiones sous le nom de ἡμίονοι, et il est probable, sinon certain, que ce sont ces animaux, dont il a mentionné la présence en Paphlagonie, pays voisin de la Cappadoce et de la Lycaonie. On en comptait encore un grand nombre dans ces pays du temps de Strabon.

Quant aux ἡμίονοι que Strabon représente nombreux dans les plaines fertiles de l'Arabie situées au sud de la Nabatée, c'étaient incontestablement des hémiones, comme l'indique la traduction de M. Amédée Tardieu, et non des mulets (*muli*), comme l'indique la version latine annexée au texte grec du *Strabon* de la collection Didot; car la présence des mulets implique celle des chevaux, et Strabon dit lui-même, dans d'autres passages, qu'il n'y avait de son temps ni chevaux ni mulets en Arabie.

Non seulement on possède beaucoup moins d'anciens

(1) Et non « au-dessus de la Phrygie », comme le dit Roulin, dans les *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LXIX, 1869, p. 1284.

renseignements sur les ânes et les mulets que sur vaux, parce que leur rôle dans l'histoire n'a pas é important; mais encore les documents historique ânes et les mulets permettent de remonter plus loin passé de ces animaux en Orient qu'en Occident, ce plique facilement. D'abord l'habitude de conserver la des faits est née plus tôt en Orient. En outre, ce s tout les auteurs latins qui nous ont laissé quelque gnements sur l'histoire des ânes et des mulets en C et les renseignements précis sur ce sujet sont d'au rares que ces auteurs désignent souvent par l'e générique de *jumenta* l'ensemble des bêtes de s d'attelage, chevaux, ânes, mulets, bœufs, chame composaient les convois des armées dont ils raco exploits.

Il n'en est pas moins vrai que la domestication européen doit aussi remonter très haut; elle doit a de près l'importation dans le centre hispanique d des dolmens et de celui des armes en pierre polie.

Au reste, on possède au moins un fait qui ne lais doute sur l'usage de l'âne en Occident dès une ép reculée. Boucher de Perthes a trouvé dans les tour la Somme, à 4 à 5 mètres au-dessous du niveau d'eau, un crâne d'Équidé que M. Sanson a reconnu d'un âne africain ou nilotique (1). Bien que la dat fouissement des objets trouvés dans la tourbe soit e très incertaine, le sujet auquel ce crâne a apparte évidemment à une époque très ancienne ; et, comm pas admissible qu'un âne sauvage soit venu propr la vallée du Nil dans les Gaules, on est forcé d'adm l'individu en question, ou l'un de ses ancêtres, éta domestique conduit dans la vallée de la Somme hommes, vraisemblablement par des migrateurs par des navigateurs phéniciens.

Properce dit d'ailleurs à propos des premiers Rome : « La pauvre Vesta était alors toute joyeu portée sur un âne couronné de fleurs. »

De ces faits, joints à ceux qui ont montré plus tiquité de l'usage des chevaux en Occident, il e d'inférer l'antiquité de l'existence des mulets dan ouest de l'Europe ; et quelques documents peuvent à l'appui de cette assertion, malgré la pénurie de gnements sur l'histoire de ces animaux dans cette r

« M. Varron rapporte que le sénateur Axius achet 400 000 sesterces (84 000 francs) ; je ne sais si jama a été acheté à si haut prix. Cette espèce rend sans services merveilleux ; elle sert même au labourage; principal emploi est d'engendrer des mules. »

On voit, dans le traité *De l'agriculture*, de Colu quelle importance était l'industrie mulassière che mains, et quels soins ils lui donnaient. C'est la raison du prix élevé qu'ils payaient certains ânes, pèce asine n'était alors ni rare ni nouvelle en It firait, pour le prouver, de cette remarque

(1) Voyez A. Sanson, *Traité de zootechni*

appelaient *hinnus* les mâles nés d'un cheval et d'une
et, au contraire, *mulus* les mâles nés d'un âne et
vale. »
re, d'après le témoignage de Denys d'Halicarnasse,
s Arcadiens, conduits par Evandre, arrivèrent en Ita-
inte ans avant la prise de Troie, « ils consacrèrent
le à Neptune Hippien (c'est-à-dire *Cavalier*), et ils
int en son honneur une fête que les Arcadiens ap-
ippocratées et les Romains Consualia. Pendant cette
, les chevaux et les mulets ne font aucun travail
Romains, suivant la coutume anciennement établie,
ur met des couronnes de fleurs sur la tête. » Cette
n, « suivant la coutume anciennement établie », in-
it-être que l'habitude de laisser reposer les chevaux
ulets pendant les Consualia remontait chez les Ro-
l'époque de l'introduction de ces fêtes à Rome, c'est-
i règne de Romulus; elle peut même signifier que
tume fut importée par Evandre en Italie.
l'Halicarnasse raconte d'ailleurs que Tullia fit passer
: attelé de mules sur le corps de son père Tullius,
assassinat de ce roi, c'est-à-dire en l'an 534 av. J.-C.
notre connaissance, parmi les dates indiquées avec
, la plus ancienne où l'on ait signalé l'usage des
n Occident.
, sous le consulat de Popilius Lœnas et de M. Man-
linus, 359 ans avant notre ère, le dictateur Sulpi-
étant sur le point de livrer bataille aux Gaulois,
ingénieux imagine un expédient nouveau, em-
puis par plusieurs généraux romains ou étrangers et
nos jours. Il fait enlever aux mulets leurs bâts, ne
ant que des housses pendantes ; ils sont montés par
tiers revêtus d'armes prises à l'ennemi ou de celles
ides. Il en équipe ainsi mille environ, leur adjoint
liers, etc. »
ulets furent en effet employés depuis aux mêmes
ies, notamment par Marius contre les Teutons et
pendant le siège de Gergovie.
293 avant notre ère, le consul L. Papirius Cursor,
nsul et dictateur du même nom, imagina, pendant
at contre les Samnites, « de faire descendre d'une
située sur les derrières de l'ennemi une poignée
iers auxiliaires et de valets montés sur des mulets,
par terre des branches d'arbre avec grand bruit...
ites, effrayés de cette poussière, prirent la fuite. »
agne, C. César avait su par un soldat, pris en pui-
l'eau, qu'Afranius et Petreius devaient décamper
nuit. Voulant empêcher les desseins des ennemis
mmage pour les siens, la nuit arrivée, il fit donner
l du départ et envoya le long du camp ennemi des
qu'on chassait à grand bruit. Ce bruit, prolongé à
retint les Pompéiens, qui crurent que César lui-
campait.
sa description du littoral du pays des Ligy
dont Gênes était le marché, Strabon nous a
de leur pays qu'on tirait, entre autres ch
appelés *ginnes* (γίννοι). Or le γίννος ou ἴννος

était le *ginnus, hinnus* ou *hinnulus* des Latins, c'est-à-dire notre *bardot*, ou produit du cheval et de l'ânesse.

Plutarque reproche à ses contemporains de s'endetter de diverses façons, notamment par l'achat de ἡμίονοι Γαλατικαί. Comme l'épithète Γαλατικαί signifiait également de la Galatie et de la Gaule, et que Plutarque a longtemps habité l'Italie, la Grèce et l'Illyrie, tous les auteurs ne sont pas d'accord sur la provenance desdites mules. Dans *le Génie gaulois*, p. 464, Roget de Belloguet admet que c'étaient des mules de la Gaule, tandis que, dans leurs traductions du passage en question, Amyot et Robinot ont rendu Γαλατικαί par « de Galatie ». Le choix entre les deux opinions est difficile, mais il n'existe du moins aucun doute sur le sens de la première épigramme de Claudien, qui commence ainsi : « Sur les bords nourriciers du Rhône impétueux, vois les mules dociles, qu'un cri rapproche ou sépare, changer d'allure suivant le ton de la voix qui les dirige, et prendre la route qu'il leur désigne. Leur marche n'est point gênée par les rênes ; un joug pesant ne presse pas leur cou ; cependant on les croirait asservies par des liens. Infatigables au travail, elles saisissent d'une oreille attentive de barbares accents. »

Diodore dit des îles Baléares : « La plus petite, qui est située vers l'Orient, nourrit d'excellents bestiaux de toute sorte, mais surtout des mulets d'une taille élevée et d'une force remarquable. »

Enfin, nous trouvons la note suivante dans le *Traité de zootechnie*, de M. Sanson, t. III, p. 155 : « D'après Herrera, dont le livre sur l'agriculture espagnole a paru en 1598, année de la mort de Philippe II, le mulet aurait fait son apparition en Espagne vers le milieu du XIIIe siècle, et c'est de là que, selon lui, daterait la dévastation de ce pays, car, dit-il, le mulet ne possède pas assez de force pour labourer à une profondeur suffisante. »

Nous avons cru inutile de faire de longues recherches sur l'histoire des mulets en Espagne ; mais nous supposons *à priori* que Herrera a voulu parler uniquement de l'époque où les Espagnols commencèrent à labourer avec des mulets et non de celle où l'industrie mulassière naquit chez eux. S'il en était autrement, Herrera nous paraîtrait s'être plus écarté de la vraisemblance historique que l'auteur de la *Chanson de Roland*, qui représente le roi Marsile faisant offrir par Blancandrin trois cents mulets chargés d'or et d'argent à l'empereur Charlemagne pour l'engager à quitter l'Espagne, et qui montre les chevaliers maures d'Espagne arrivant à Roncevaux en chevauchant sur leurs destriers, après avoir laissé leurs mulets et leurs palefrois. Il nous semble en effet inadmissible que l'industrie mulassière soit née en Espagne seulement au XIIIe siècle, parce que, si elle n'eût pas existé de temps immémorial chez les Espagnols comme chez leurs voisins les Baléares, elle aurait certainement été introduite chez eux par la domination romaine
lèrent pendant plus de six siècles, depuis l'an 201
u commencement du Ve siècle de notre ère.
it, les faits de l'histoire des ânes les plus
point de vue sont, en définitive, les deux

1° Les deux races asines sont originaires des pays chauds, l'une de la région du haut Nil, l'autre du centre hispano-Atlantique. C'est pour cela que les ânes ont eu de la difficulté à s'acclimater dans les pays froids et qu'ils supportent mieux que les chevaux la température torride du pays des diamants de l'Afrique australe.

2° L'âne africain ou nilotique s'est très anciennement répandu dans une aire géographique qui s'étendait au moins depuis le Gange jusqu'à l'océan Atlantique, tandis que l'âne européen ou hispano-Atlantique n'a guère dépassé les limites de sa première patrie. L'histoire des ânes témoigne donc, comme celle des chevaux, que les anciennes migrations civilisatrices ne sont pas parties des contrées occidentales de notre continent.

PIÉTREMENT.

REVUE DE GÉOGRAPHIE

Explorations arctiques : Retour de l'*Eira*; les survivants de *la Jeannette*. — Expédition de M. Hovgaard. — Exploration de M. Bove à la Terre de Feu. — Explorations africaines: La mission du haut Niger; les explorations du Congo; voyage de M. Brun à Coumassie ; mission de M. Giraud au lac Bangzouéolo ; exploration de M. Thomson aux monts Kilimandjaros. — Voyage de M. Wiéner dans le bassin de l'Amazone. — Expédition argentine au Pilcomayo. — Travaux hydrographiques dans le haut Parana. — L'isthme de Kra. — L'occupation des Nouvelles-Hébrides. — La question de Madagascar. — L'annexion du Tonkin. — Le traité de commerce franco-coréen.

Le dernier voyage de l'*Eira*, sous le commandement de M. Leigh Smith, est destiné à exercer une influence importante sur les futures explorations polaires. Il y a deux ans, sir George Nares émettait l'opinion que la meilleure route pour atteindre le pôle était celle que M. Leigh Smith suivit l'an dernier. L'insuccès de cette première expédition démontra que la théorie de M. Nares était erronée. Cette route ouverte, qui devait conduire à des latitudes inexplorées jusqu'à ce jour, n'était en réalité, suivant l'expression de Petermann, qu'une fente sans issue dans les glaces.

Les explorateurs ont dû laisser leur navire dans les glaces et opérer leur retour en barque du cap Flore à la Nouvelle-Zemble. La destruction de l'*Eira* a été plus rapide et plus effrayante encore que celle de la *Jeannette*. « Deux heures à peine s'écoulèrent, dit M. Smith, entre le moment où la voie d'eau se déclara et celui où nous dûmes abandonner le navire. »

Le 14 juin 1881, l'*Eira* quittait Peterhead. Les glaces étaient redescendues vers le sud et l'on dut attendre le mois de juillet pour trouver un passage au nord. Le 23, l'*Eira* arrivait à la terre de François-Joseph. Les glaces étant compactes, on se décida à revenir à Gray Bay pour y attendre une occasion meilleure. Arrivé au cap Flore, le navire serré entre les glaces fut abandonné immédiatement par suite d'une voie d'eau ; on eut à peine le temps de sauver les barques, les vêtements, et l'équipage hiverna tant bien que mal au cap Flore. Il y vécut de chasse, et malgré des froids de — 20°, on ne constata que deux cas de maladie. Le 21 juin, la glace se brisa et quatre bateaux montés par vingt-huit hommes et portant six mois de vivres quittèrent le lieu d'h
Plus heureux que ceux qui découvrirent la terre de
Joseph, les naufragés de l'*Eira* atteignirent, le 2 aoû
velle-Zemble à Matoschkinschar et furent recu
l'*Hope* ancrée à quelques kilomètres de là.

Le résultat de cette expédition paraît donc don
ceux qui prétendent que la terre de François-Jos
une base d'opérations meilleure que toute autre
teindre les latitudes élevées.

Lorsque M. Smith publiera le récit de son voy
aurons peut-être à signaler quelques documents in
pour la géographie et les sciences naturelles ; néa
ne faut pas trop y compter, les collections ayant ét
à bord.

A la suite de ce désastre, la route du pôle par l
François-Joseph doit-elle être abandonnée ? Il n
oublier que le voyage de l'*Eira* a été entrepris
année exceptionnelle. Les glaces étaient descend
coup plus au sud que d'habitude. Dans d'autres c
l'expédition de l'*Eira* aurait eu peut-être des rés
à fait différents.

En somme, l'expérience du *Tegethof* et de l'*Ei*
prouver que la terre de François-Joseph offre, en to
refuge utile à des équipages naufragés. L'abond
vie animale en hiver, du gibier au printemps, lui
grand avantage sur d'autres routes, et la retraite
vers la Nouvelle-Zemble paraît plus facile que la
des déserts arctiques de l'Amérique et de l'Asie.
fois à la Nouvelle-Zemble, les équipages sont
délivrance prochaine. Aussi y a-t-il lieu de pens
prochaines expéditions arctiques suivront le ch
lequel l'*Eira* s'est engagé.

La ville de New-York a fêté dignement le retou
vivants de la *Jeannette*. L'ingénieur Melville et les
telots qui l'accompagnaient ont été reçus à leur a
les représentants du gouvernement et salués des
sements d'une foule considérable. Le gouvernement
Unis a ordonné une enquête sur les causes qui ont
perte de la *Jeannette*. Nous sommes convaincus
sultat de cette enquête prouvera l'intrépidité des
la *Jeannette* qui n'ont abandonné leur navire qu'au
où il a sombré, et qu'elle ratifiera l'opinion de
Young, que ce désastre est dû à des causes qui
dessus de la volonté et des forces humaines.

Au moment où l'équipage de l'*Eira* était recueil
côtes de la Nouvelle-Zemble, le lieutenant Hovga
marine royale danoise, qui avait accompagné N
dans son voyage aux mers arctiques, quittait Cop
la tête d'une expédition se dirigeant vers le
Ce n'est pas d'aujourd'hui que les Dan
ces explorations arctiques pour lesquell
a déjà dépensé tant d'ardeur et tant
premiers temps de l'histoire des ex
retrouvons le nom de plusieu

cement du XVIIe siècle; Vitus Behring, au XVIIIe; les s Graah et Carl Petersen, dans notre siècle. Tout nent encore, l'exploration des détroits, comme aussi on de l'*Ingolf*, ont fourni à la science des observa-ressantes.

moment, des comités scientifiques se sont formés orer le Groënland au point de vue géographique et e, et enfin les observations du lieutenant Hammer ouvements des glaciers dans la baie de Jacobshavn à comprendre les mouvements des glaces dans lantique.

aard a conclu, des observations faites lors de son bord de la *Véga*, que le long de la côte Est de la rançois-Joseph il existe un grand courant qui re-nord, passe au pôle et s'approche de la côte Nord land. C'est l'exactitude de cette conjecture qu'il vérifier. Ainsi que nous le disions à propos de succès de l'expédition danoise dépend en grande l'état de la saison au point de vue des glaces et de iture. Cela est si vrai, qu'un télégramme parvenu igue donne à craindre que l'expédition ne soit déjà ar les glaces dans les parages de la Nouvelle-

une communication faite par la Société impériale géographie, les membres de l'expédition chargés par observer les conditions climatériques des contrées le courant des années 1882-1883 sont installés -Zemble et espèrent remplir avec succès la tâche combe.

velles parvenues des régions polaires signalent la et la rigueur du froid cette année. Le vapeur da-*nise* et le *Neptune*, de la marine des États-Unis, venir en arrière devant les glaces qui ont arrêté he vers le pôle. Malgré ces conditions défavorables, dais ont envoyé deux navires dans les mers du ne expédition suédoise, sous le commandement is Palander, est en route pour le Spitzberg. Enfin nt Schwatka organise en ce moment une expédi-l'exploration du nord de l'Alaska. Les nombreuses voisinent ce territoire possèdent un climat relati-mpéré, des rades commodes, des pêcheries iné-des terrains propres à la culture et pourraient errain fertile à la colonisation.

tion italienne au pôle antarctique, dont la *Revue* e a déjà entretenu ses lecteurs dans son numéro 1880, a fait naufrage au cap Horn. Son comman-eutenant Bove, faisait partie de l'équipage de la sait que ce navire, parti de Stockholm, arriva à printemps de 1880, par le canal de Suez, après avoir Suède, la Norvège, la Russie d'Europe et d'Asie, la Japon, et prouvé ainsi que le passage nord-est able. A son retour en Italie, M. Bove, de ... esseur Cristoforo Negri, mit en avant scientifique dans les régions une souscription publique po frais d'une exploration dont la durée devait être de trois ans. A l'origine, ce voyage au cercle polaire devait comprendre l'étude et la reconnaissance des terres d'Alexandre et de Pierre, de la mer et de la terre de Ross, et de la terre d'Adélaïde, puis du continent sud, avec hivernage à la terre de Kemp ou d'Enderby. Malheureusement le public italien n'ayant pas répondu à l'appel de M. Bove, celui-ci partit pour la république Argentine qui lui donna le commandement d'un navire destiné à explorer les côtes de la Patagonie et de la Terre-de-Feu, au point de vue de l'hydrographie, de la géographie physique et des ressources économiques et industrielles de ces pays. Après le désastre essuyé par son navire, le lieutenant Bove est rentré à Buenos-Ayres.

Il a rendu compte devant l'Institut géographique argentin des résultats de son exploration. M. Bove a particulièrement insisté dans sa conférence sur l'importance du port de Santa-Cruz au point de vue militaire, commercial et politique et sur l'utilité qu'il y aurait à peupler l'île des États. En mettant à exécution ce projet, le gouvernement argentin se créerait des revenus importants.

Le docteur Bayol, qui a publié dans les colonnes de la Revue (1) le récit de son voyage au Foutah-Djalon, est chargé d'une nouvelle mission par le ministère de la marine. Il doit se rendre chez les peuplades des Toucouleurs et des Bambaras, préparer une alliance avec la France et les décider à laisser passer pacifiquement une colonne expéditionnaire de mille hommes placés sous le commandement de M. le colonel d'artillerie Borgnis-Desbordes. Cette colonne doit aller jusqu'à Bamako sur le Niger où elle construira un fort défendu par une garnison nombreuse dont les moyens d'action seront complétés par une flottille de chaloupes à vapeur bien armées. Cela fait, il semble qu'on pourra se rendre sans grande difficulté jusqu'à Tombouctou. Le 5 octobre dernier, la mission s'est embarquée sur l'*Équateur*.

Pendant que le colonel Desbordes assurera le ravitaillement des postes de Bafoulabé-Kita, les travaux de la ligne qui doit relier le Niger au Sénégal commenceront sous la direction de M. Jacquier, ingénieur des ponts et chaussées.

D'après les instructions données par le ministre de la marine, les travaux du chemin entre Kayes et Bafoulabé vont être entrepris en laissant de côté pour le moment le cours du Niger. Deux projets sont en présence : l'un, le long des rives du fleuve; l'autre, passant à l'intérieur par Fanamdoba. Il est probable que c'est le tracé le long du fleuve qui sera adopté. Jusqu'à Bafoulabé, le Sénégal n'a pas de courbe très sensible ni de pente rapide. La voie ferrée pourra suivre la berge de la rive gauche sans qu'il soit nécessaire d'entreprendre des travaux d'art.

Indépendamment des travaux du haut fleuve, on doit aussi construire le chemin de fer de Dakar à Saint-Louis pour lequel les Chambres ont voté un crédit. D'après l'*Afrique*, ...nvention avait été conclue à cet effet avec le roi du

(1) 25 décembre 1880.

Cayor, dont le territoire, qui s'étend du Sénégal au cap Vert, devait être traversé par la voie ferrée ; mais, depuis, ce souverain a écrit au gouvernement du Sénégal une lettre dans laquelle il refuse absolument le passage par ses États aux « navires marchant sur terre » ; il craint de se voir, lui et ses chefs, réduit en esclavage ; il menace de rompre avec le Sénégal toutes relations commerciales et même de quitter le pays avec toute la population.

M. Caquereau cherche de son côté à fonder une colonie française au Fouta-Djalon et s'adresse à l'initiative privée pour la réussite de son entreprise.

L'Afrique est plus que jamais, on le voit, la contrée vers laquelle se porte l'initiative des gouvernements et des particuliers. Une nouvelle expédition belge a été envoyée au Congo sous le commandement de M. Hansens, capitaine d'état-major. D'un autre côté, on se préoccupe à Paris de mettre à exécution l'œuvre si bien commencée par M. Savorgnan de Brazza. Nous n'avons pas à revenir ici sur l'attitude de combat prise par M. Stanley vis-à-vis de notre compatriote. Les personnalités blessantes du reporter américain prouveraient tout au moins l'importance du traité conclu avec le roi Makoko. Nous ne pouvons pas cependant nous empêcher d'exprimer notre étonnement en entendant l'auteur de *How I found Livingstone* et de *Through the Dark Continent* faire à M. de Brazza le reproche de viser à la mise en scène et au charlatanisme.

Cette prise de possession du Congo ne paraît pas être du goût des Portugais qui réclament déjà les droits qu'ils peuvent avoir à la suzeraineté sur ce pays. Quelques journaux français ayant mis en doute la réalité des droits du Portugal sur le territoire adjacent à l'embouchure du Zaïre, le *Jornal di Commercio* rappelle que les droits du Portugal ont été reconnus par toutes les nations. Il pense qu'une entente avec la France est chose possible en raison des sympathies qui existent entre les deux pays. Le Portugal ne s'oppose pas à ce que tous les États civilisés aient des intérêts dans cette région. Il désire au contraire que le Zaïre soit accessible à la civilisation et au commerce du monde entier.

Devant la Société de géographie commerciale de Paris, M. Brun a fait une intéressante communication relative à son voyage à Coumassie et aux intérêts français sur la côte d'Or. Il résulte de ses observations qu'il serait facile d'obtenir toutes les concessions désirables des chefs du pays. Coumassie, situé à 200 milles anglais de la ville d'Elmina sur la côte d'Or, dans le golfe de Guinée, pourrait devenir un entrepôt central d'où l'on rayonnerait de tous côtés surtout vers le Soudan, en traversant les monts de Kong. Les relations avec la côte française seraient faciles à établir en installant trois ou quatre postes entre Coumassie et Krinjaba, capitale du royaume d'Assinie. Les habitants sont intelligents et sympathiques aux Français; mais ils n'ont pas, paraît-il, oublié les traitements que leur a fait subir l'expédition anglaise commandée par sir Garnet Wolseley.

Sur la côte orientale d'Afrique, nous signalerons l'exploration entreprise par un Français, M. Giraud, qui doit partir de Zanzibar pour se diriger vers le lac Bangoueo bords duquel Livingstone est mort en 1873. D s'offrent au voyageur, l'une, que fréquentent les et qui conduit aux rives du Tanganyika par Tabo explorée déjà par M. Thomson, part de Dar-e mène à l'extrémité nord du Nyassa et au Tangan avoir fait l'exploration du lac Bangoueolo, l'ex rendra au lac Mohéro et, de là, descendra le Con l'a fait Stanley jusqu'à Ntamo, station fondée par de Brazza.

C'est également de Zanzibar que M. Joseph Th partir à la tête d'une expédition organisée par la géographie de Londres, pour aller explorer les mandjaros et atteindre, en traversant un pays to connu, les bords du lac Victoria Nyassa.

M. Paul Soleillet, avec une confiance que ri s'efforce de développer la station commerciale 18 août, il écrivait pour annoncer qu'une impo vane était arrivée à Obok envoyée par le roi d nélec II. D'après M. Soleillet, la route directe d méridionale à la côte d'Obok est désormais un fa Toutefois, il convient de ne pas oublier qu'en M. Arnoux avait eu l'idée de fonder à Obok un g pôt pour le commerce de l'intérieur. On sait q sort de notre courageux compatriote. Pour aller Obok, les commerçants français devront attend confirmation des résultats obtenus par M. Soleill de vue stratégique, la France a certainement gra conserver Obok. Sur la route de Toulon à Saïg ville française est Pondichéry. Les navires sont de s'arrêter aux ports anglais pour s'y ravitailler. un dépôt de provisions, un bon port de refuge et pourrait rendre de grands services à notre mar point stratégique de premier ordre. Obok a s grand avantage, c'est d'avoir de l'eau et du cha

M. Charles Wiéner, vice-consul de France (Équateur), a communiqué récemment à la Soc graphie commerciale de Paris le résultat de ses dans l'Amérique équatoriale, explorations qui but de chercher une voie commerciale condui hauts plateaux de la Cordillère des Andes équ voyage, qui comprend un itinéraire de 14 000 a convaincu M. Wiéner que l'Amazone avec est un pays exploitable, d'une grande richesse, manque, pour devenir un centre important, que Grâce à cette exploration qui a duré dix-neuf m ner a pu rectifier et compléter la carte de l'A Sud. Il signale ce fait curieux que presque tous de l'Amazone communiquent entre eux par des turels et forment en dehors du fleuve principal d'eau latérales, parallèles à l'Amazone, qui sill mense plaine brésilienne. La *Revue scientifi* prochainement le récit du voyage de M. Wié

A la suite du massacre de l'expédi

nement argentin organisa une mission scientifique l'étudier le problème de la navigation du Pilcomayo chercher les restes du docteur et de ses compa- ns un rapport adressé par l'Institut géographique à la Société géographique de Paris, nous trouvons nents intéressants sur le douloureux événement. ux était parti de Buenos-Ayres et s'était dirigé sur nt des fleuves Pilaya et Pilcomayo. Le 19 avril, la e mit en route pour explorer le fleuve. Huit jours explorateurs étaient massacrés à Caballo-Repoli diens Tobas. D'après la relation d'un des compa- M. Crevaux, fait prisonnier par les Tobas, et remis de la mission de San-Francisco Solano, M. Cre- it été victime de sa trop grande confiance dans les . Un membre de l'expédition serait encore, paraît- es mains des Tobas et deux autres auraient réussi per.

d'après l'*Exploration,* M. Guierre, lieutenant de vient d'être chargé d'une mission qui aurait pour couvrir les restes de l'explorateur, de continuer et à bien l'œuvre admirable et patriotique qu'il avait s.

le quitter l'Amérique, signalons les études hydro- s du haut Parana par M. Hunter Davidson, parti -Ayres sur le vapeur *Taraguy.* M. Davidson sera erver la déclinaison des eaux à partir de diffé- et pourra de la sorte établir d'une façon précise es de niveau à l'automne et au commencement mps. Il pourra donc achever les plans et les ren- ats relatifs à la première section de l'hydrographie

urt, membre de la Société de géographie de Paris, ong voyage dans les déserts de l'Asie centrale, est skhabad et a visité Merw, Boukhara et Kiva. Après té cette dernière ville, il a traversé le grand désert are d'Askhabad.

çois Deloncle et M. Armand, consul et commis- a République près le roi de Siam, sont revenus de n qu'ils avaient entreprise à l'isthme de Kra. appui qui a été prêté aux voyageurs par le gouver- amois, le parcours du futur canal maritime de e les golfes du Bengale et de Siam a été relevé de e la plus satisfaisante et les conclusions sont favo- exécution du projet ; elles confirment dans leur les notes géographiques qui ont déjà été publiées ne et sur le tracé du canal.

nie, la Nouvelle-Calédonie, îlot perdu dans l'Océan, rendre une importance plus grande en s'annexant archipels voisins et encore vacants. Le sol de ces ertile et convient admirablement à la culture. Au n va se discuter le projet de loi sur les récidivistes, on des Nouvelles-Hébrides prend un intérêt nou- veau. M. Communal, commandant du croiseur *le Destrées,* dans un rapport fait à la suite d'une exploration de ces îles, a conclu à l'occupation de l'archipel.

Au XVIIe siècle, Madagascar portait le nom d'île Dauphine et aussi de France orientale. Dès 1642, Madagascar faisait partie de nos possessions d'outre-mer. Louis XIV la concéda pour dix ans à la compagnie de l'Orient, et en 1660 il lui donnait un commandant. En 1811, les Anglais s'en emparèrent : le traité de Paris, en 1814, la fit rentrer dans notre empire colonial.

En 1862, l'empereur Napoléon, par un traité passé avec Radama II, reconnut le roi de Madagascar. Ce traité, qui ne fut pas d'ailleurs ratifié, eut pour conséquence l'assassinat de Radama II. Le gouvernement de la reine Ranavolo qui lui succéda dénonça le traité et le gouvernement français la reconnut comme reine de Madagascar.

D'après l'article 4 de ce traité, les Français devaient jouir d'une complète protection pour leurs personnes et leurs propriétés. Ils pouvaient, comme les sujets de la nation la plus favorisée et en se conformant aux lois et règlements du pays, s'établir partout et acquérir toute espèce de biens meubles et immeubles.

Au mépris de ces droits, la reine des Hovas interdit aux étrangers sans distinction le droit d'acquérir des terres dans son royaume. Elle décréta que tout Malgache qui vendrait des terres à un Européen serait sévèrement puni. Elle déclara, en outre, que la mer devait être la limite de son royaume, violant ainsi les droits que la France possédait sur la côte est de Madagascar. Le consul, M. Beaudais, demanda vainement l'annulation de cette disposition.

Bien plus, sur les instigations des missionnaires anglais, les chefs indigènes qui reconnaissent notre protectorat d'une manière effective envoyèrent des ambassadeurs à la reine Ranavolo-Manjaka. A leur retour, ils arborèrent le pavillon hova dans les États de leurs maîtres. Les plaintes de M. Beaudais restèrent encore sans réponse.

Il ne restait plus aux autorités françaises qu'à rompre complètement avec le gouvernement de la reine. Après avoir fait abattre les pavillons arborés, ils se sont retirés à Tamatave.

Depuis, que s'est-il passé ? Le gouvernement hova a envoyé en France une ambassade dont la mission, si nous en croyons le *Times,* est de se plaindre d'abord au gouvernement français, et ensuite aux gouvernements anglais, allemand et américain des procédés hostiles des agents français dans les différentes parties de la grande île africaine. Nous ne connaissons pas l'accueil qui a été fait à ces ambassadeurs, mais nous espérons que le gouvernement profitera de ce conflit pour assurer définitivement les droits de la France sur Madagascar.

Le temps n'est plus d'ailleurs où l'on considérait comme une chose secondaire et de médiocre importance la possession de colonies. Ainsi que l'a dit M. Leroy-Beaulieu (1) : « La conscience nationale paraît aujourd'hui plus éclairée ; elle commence à concevoir l'importance des colonies.

(1) La colonisation chez les peuples modernes.

A l'immense domaine colonial que le XVIIIe siècle a perdu, le XIXe peut en substituer un nouveau, moins grand, sans doute, moins varié, mais considérable encore. » En Algérie, le nombre des Européens s'accroît tous les jours ; de 602 en 1830, il s'est élevé progressivement à 169 000 en 1856 ; à 356 000 en 1876 ; à 380 000 en 1881. De récents événements nous ont donné la Tunisie. Sans parler de l'Afrique occidentale, qui deviendra peut-être un jour un centre important de colonisation, la Cochinchine semble appelée à être le noyau d'un empire qui pourra consoler la France de la perte des Indes. Mais pour arriver à ce but, la France doit posséder un esprit de suite dans sa politique vis-à-vis de la cour de Hué et du gouvernement chinois. La citadelle d'Hanoï, prise, en 1873, par Garnier, vient d'être enlevée pour la seconde fois par le commandant Rivière. Il faut espérer, pour l'avenir de notre colonie, qu'on ne s'en tiendra pas là et qu'on ne renouvellera pas la désastreuse politique suivie après la mort de M. Garnier. Ainsi que le dit fort bien M. de Bizemont dans l'*Exploration*, « prendre la citadelle de Hanoï pour la rendre et revenir au *statu quo ante*, est une lourde faute ; avec les Asiatiques, comme avec les Africains, il ne faut jamais s'avancer pour reculer, c'est faire à leurs yeux preuve de faiblesse, et l'effet moral est déplorable. » On l'a bien vu par les massacres qui ont été la conséquence de la politique de M. Philastre au Tonkin. On dit que le gouvernement français a l'intention de demander aux Chambres un crédit de 10 millions pour l'occupation définitive du Tonkin. Nous souhaitons vivement que cette proposition soit approuvée, car le moment est venu d'agir avec vigueur dans nos nouvelles possessions.

Chaque jour de retard entraîne de nouvelles difficultés. D'après les derniers avis, les indigènes d'Hanoï seraient prêts à en venir aux mains avec les Français et l'armée annamite se grossirait à chaque instant de soldats chinois.

Les derniers troubles de la Corée paraissent être terminés : le parti de la réaction a été battu ; le père du roi, instigateur de la révolte, a disparu. Le roi a publié une proclamation pour s'excuser d'avoir négligé le bonheur de son peuple et promettre de s'en occuper sérieusement à l'avenir. Quant au traité de commerce entre la France et la Corée, il n'est pas encore signé. On attribue les difficultés que soulève son approbation à la question des missionnaires que la France veut prendre sous sa protection, et que le gouvernement coréen refuse de laisser pénétrer dans le pays. De fait, la question des missionnaires cache pour le gouvernement une question politique, et l'on sait très bien que le jour où le protectorat des missions serait abandonné par la France, il serait immédiatement accepté par l'Angleterre, la Russie, ou tout autre pays désireux d'avoir ainsi dans le pays des agents et des moyens d'influence.

Notre politique continentale, a dit M. Leroy-Beaulieu, sous peine de ne nous valoir que des déboires, doit être désormais essentiellement défensive ; c'est en dehors de l'Europe que nous pouvons satisfaire nos légitimes besoins d'expansion et travailler à la fondation d'un grand emp[...] et d'un moindre asiatique.

Au commencement du XXe siècle, la Russie[...] 120 millions d'habitants; près de 60 millions d'[...] appuyés sur 30 millions d'Autrichiens, domineroi[...] centrale; 120 millions d'Anglo-Saxons occuperc[...] belles contrées du globe.

A côté de ces géants, que sera la France? Du[...] qu'elle a joué dans le passé, de l'influence souvei[...] qu'elle a exercée sur la direction des peuples ci[...] lui restera-t-il? Un souvenir s'effaçant de jour en[...]

Notre pays a un moyen d'échapper à ce dang[...] s'étendre au delà de ses limites européennes, éti[...] franchissables. La colonisation est pour la France[...] tion de vie ou de mort. Pour être une grande pu[...] ropéenne, il faut que la France soit une grand[...] coloniale.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE [...]

SÉANCE DU 30 OCTOBRE 1882.

MATHÉMATIQUES. — M. *E. Picard* : Sur certai[...] quadratiques et sur quelques groupes discontinu[...] — M. *H. Poincaré* : Sur les séries trigonométri[...]

MÉCANIQUE. — M. *H. Resal* fait plusieurs rema[...] théorie des chocs.

— M. *Maurice Lévy*, étendant le principe des [...] mouvement du centre de gravité, arrive à démont[...] rème suivant : Quel que soit le potentiel d'un [...] deux pointes mobiles, il passe, par chaque point[...] un plan fixe et un axe fixe, tels que la projection[...] de l'aire du triangle, ayant pour sommet le poi[...] deux pointes mobiles, varie proportionnellement[...] tion sur l'axe de la droite qui joint ces deux poin[...]

— MM. *Sebert* et *Hugoniot* continuent à expose[...] cherches sur les vibrations longitudinales des [...] tiques et le mouvement d'une tige portant à so[...] une masse additionnelle.

ASTRONOMIE. — M. *C.-W. Siemens* répond au[...] formulées contre sa théorie du soleil dans la séa[...] tobre par M. Faye, savoir :

1° Que la présence d'un milieu gazeux univ[...] pression de 1/2000 d'atmosphère opposerait au[...] des planètes une résistance excessive;

2° Que cette vapeur, ainsi distribuée, serait gr[...] attirée vers le soleil et tendrait à en augmenter c[...] ment la masse.

Relativement à la seconde objection, le savant[...] remarquer que le degré de diffusion qu'il a sup[...] qu'il peut assurer la permanence de l'équilibre e[...] les forces d'expansion et de diffusion, d'une part[...] tion vers le soleil et les corps célestes, d'autre pa[...] M. Siemens ne croit pas qu'on puisse appliquer à[...] la loi de Mariotte; pour lui, la pression d[...] interplanétaire serait abaissée considérabl[...]

concerne la première objection de M. Faye, tout
it qu'une densité de 0.0005 atmosphère aurait
ences indiquées, ce chiffre, M. Siemens ne l'a
ı vue des phénomènes physiques soumis à ses
; or, dit-il, si la dissociation de la vapeur d'eau
osés carbonés s'est effectuée par la radiation di-
eil à une pression relativement aussi élevée, elle
t, à plus forte raison, dans ce milieu beaucoup
Lorsque, appliquant son hypothèse aux comètes,
u'elles représentent, même à leur périhélie, un
ıpeur à une densité de 1/3000 d'atmosphère seu-
ue cette densité suffit pour occasionner l'incan-
r compression, il est bien évident qu'il consi-
ə stellaire rempli d'une vapeur ayant une densité
ure à 1/3000 d'atmosphère, bien que partant de
mme un état extrêmement raréfié, sans fixer
cette raréfaction.
ıgements équatoriaux de l'atmosphère solaire,
Amérique pendant l'éclipse de 1859, semblent
existence d'une matière s'étendant du soleil à
illions de lieues et rendue visible certainement
icules solides, illuminées en partie par la ré-
lumière solaire, en partie par des décharges
vers le soleil. L'hypothèse du physicien anglais
ıssi une confirmation dans les recherches spec-
ı du capitaine Abnery (Association britannique,
ui démontrent qu'il existe des composés carbo-
tmosphère du soleil et la nôtre, et celles du
Langley, en Amérique.
s expériences de Regnault, on est fondé à croire
pérature de — 130°, qui est une température
milieu interstellaire, d'après les observations
r, la densité de la vapeur d'eau ne dépasse pas
tmosphère, et si la masse gazeuse qui remplit
stellaire ne renferme que 1/5 de vapeur aqueuse,
ı cinquièmes étant composés d'hydrocarbures,
nique et d'azote, la pression totale sera infé-
00.001 d'atmosphère.
s traverseraient l'espace avec une vitesse égale
de la vitesse tangentielle à la surface du soleil,
ıètre environ par seconde. On démontrerait faci-
ıe colonne de gaz parcourant les surfaces polaires
ec cette vitesse, et prise à une distance du soleil
kilomètres, distance moyenne de Mercure, pré-
section d'écoulement vers le soleil de 140 000 mil-
omètres carrés, plus que suffisante pour fournir
écessaire pour céder par combustion la chaleur
ur maintenir la radiation solaire.

— MM. *Allard, Joubert, F. Leblanc, Potier* et
onnent les résultats des expériences faites à l'ex-
lectricité sur les machines et les régulateurs à
tinu.
edieu continue l'exposition de sa conception ra-
la nature et de la propagation de l'électricité dé-

onsidération de l'énergie potentielle de la ma-
ı associée à la matière pondérable.
le de production et de transmission de travail
nt les variations de cette énergie.
, dit cet auteur, l'électricité, pas plus que la
a lumière, ne saurait être regardé- ... un
agent spécial régi par une mécanique particulière. En temps que cause phénoménale, c'est simplement de l'énergie potentielle de l'éther associé à la matière pondérable, particulièrement sous forme d'atmosphères entourant les molécules. Cette sorte d'énergie dont personne ne semble s'être préoccupé jusqu'ici renferme le secret de tous les effets électriques. Elle a pour pendant la portion de l'énergie potentielle de la matière pondérable, qui constitue principalement le calorique latent, de même que la chaleur sensible révèle la force vive résiduelle des atomes pondérables et éthérés et que la lumière et la chaleur rayonnante résident dans les vibrations de l'éther cosmique libre, ondulant à travers les espaces célestes ou à travers les interstices moléculaires des corps pondérables.

— M. *G.-A. Hirn* raconte l'effet d'un coup de foudre ayant eu lieu sur un paratonnerre construit d'une manière très vicieuse et qui cependant, bien que déplorablement établi, a encore pu protéger efficacement l'édifice.

Cet auteur rapporte l'expérience suivante à l'appui de cette manière de voir. Au milieu d'un cylindre de fer-blanc de $0^m,25$ sur 1 mètre et rempli d'eau est une tige de laiton bien isolée, en rapport avec l'armature d'une bouteille de Leyde. En plaçant à une distance variable des parois du cylindre un conducteur terminé en boule et mis en contact avec la boule de la bouteille de Leyde fortement chargée, il remarqua que lorsque la distance de la boule au fer-blanc était inférieure à $0^m,02$, la décharge électrique traversait l'air sous forme d'étincelles bruyantes, au lieu de traverser l'eau. Or, si on veut bien établir la comparaison entre cette décharge infinitésimale et celle de la foudre, entre le rapport du conducteur central de l'appareil de M. Hirn et les parois internes de son cylindre et la conduction souvent très vicieuse de maint et maint paratonnerre, on a lieu d'être étonné, et peut-être en général rassuré, en voyant que la décharge n'a donné lieu à aucun accident sérieux.

— MM. *N. Chatrian* et *Jacobs* préviennent que l'on parvient à décolorer les diamants en les trempant dans une dissolution quelconque de leur couleur complémentaire ; c'est ainsi qu'une légère couche de violet suffit pour ramener les diamants jaunes au blanc le plus pur, sans qu'ils perdent de leur transparence ou de leur éclat.

On comprend l'intérêt de cette fraude lorsque l'on sait qu'un diamant jaune n'a que le cinquième ou le sixième de la valeur d'un diamant blanc de même poids et de même qualité. Mais il suffit, pour déceler la fraude, de laver ces diamants qui reprennent alors leurs anciennes teintes.

— M. *Marcel Deprez* se plaint que les formules faisant connaître le travail absolu et le rendement d'un moteur électrique en fonction, de l'intensité du courant qui le traverse et de la force électromotrice inverse qu'il développe, ne mettent pas en relief le rôle des éléments qui influent sur la marche du moteur. Il a cherché s'il était possible d'éliminer des formules relatives aux moteurs électriques les quantités électriques qui y figurent habituellement et de les remplacer par des expressions purement mécaniques, et il y est arrivé en introduisant un élément nouveau qu'il nomme *le prix de l'effort statique.*

MÉTÉOROLOGIE. — MM. *A. Muntz* et *E. Aubin*, pour connaître la distribution de l'ammoniaque dans ...
aqueux aux grandes altitudes, o...
Pic du Midi à 2877 mètres d'...

l'ammoniaque est diffuse dans les diverses couches de l'atmosphère, dans des proportions comprises entre les mêmes limites, et que l'air venu du large, ayant traversé les mers, en contient des quantités du même ordre que celui qui circule sur les continents. La moyenne a été de $1^{mgr},35$ pour 100 mètres cubes d'air. La présence de l'ammoniaque dans l'air à cette altitude indiquait que l'on découvrirait ce corps dans les eaux qui se condensent à cette hauteur; aussi en a-t-on retrouvé dans les pluies, les neiges et les brouillards des quantités variant de $0^{mgr},80$ à $0^{mgr},34$.

— M. *Virlet d'Aoust* rappelle que l'huile répandue à la surface d'une mer agitée s'étale dans une grande étendue et aplanit les vagues qui se transforment en surface unie que les marins ont l'habitude d'appeler *mer d'huile*. Les huiles minérales produiraient le même effet, tel que le démontre suffisamment la baie de Coatzacoalu qui est toujours très calme, lorsque souffle le *norte*, grâce à une émission d'huile venant du volcan de Tuxtla (1).

CHIMIE. — M. *H. Leplay* rapporte à l'Académie un certain nombre de faits relatifs à des analyses chimiques de la betterave à sucre, dite betterave blanche de Silésie.

Cet auteur s'est appliqué à la recherche de la potasse et de la chaux dans chacune des parties de la plante selon la période de végétation, selon la nature des terrains, et remarquant que ces bases s'y trouvaient à l'état de sels organiques en partie solubles dans le jus de chacune des portions de la plante, racine, pétiole et feuilles, et en partie insoluble dans les tissus, il recherchera le rôle de ces bases dans le développement de ces betteraves.

— M. *D. Klein* nous rappelle l'énoncé de Mitscherlich sur l'isomorphisme :

1° Deux corps sont dits isomorphes lorsque, présentant la même forme cristalline, ils peuvent cristalliser ensemble dans les mêmes cristaux ;

2° Les corps isomorphes ont une composition chimique analogue.

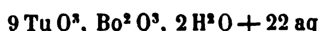
Puis il cite les faits suivants, bien démontrés et contraires à cet énoncé.

1° M. Scheibler a remarqué l'isomorphisme de la plupart des métatungstates, bien qu'ils ne renferment pas la même quantité d'eau de cristallisation.

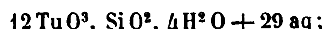
2° M. de Marignac a remarqué aussi qu'il y avait isomorphisme parfait des silicotungstates acides de baryte, de chaux, et de l'acide silicotungstique rhomboédrique. De plus, une petite quantité de potasse peut remplacer l'eau dans ce dernier acide sans changer sa forme cristalline.

3° Certains fluorures doubles et oxyfluorures doubles seraient isomorphes, d'après M. de Marignac.

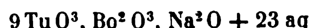
4° M. Klein a aussi décrit un acide tungstoborique


$$9\,TuO^3,\ Bo^2O^3,\ 2\,H^2O + 22\,aq$$

isomorphe avec l'acide silicotungstique octoédriq

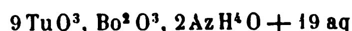

$$12\,TuO^3,\ SiO^2,\ 4\,H^2O + 29\,aq;$$

Un tungstoborate monosodique


$$9\,TuO^3,\ Bo^2O^3,\ Na^2O + 23\,aq$$

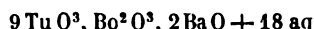
isomorphe avec les acides précédents ;

Un tungstoborate d'ammoniaque


$$9\,TuO^3,\ Bo^2O^3,\ 2\,AzH^4O + 19\,aq$$

isomorphe avec un métatustate d'ammonium M. de Marignac,

Et un tungstoborate dibarytique


$$9\,TuO^3,\ Bo^2O^3,\ 2\,BaO + 18\,aq$$

isomorphe avec le métatungstate correspondant.

Il résulte de l'ensemble de ces faits qu'il y a difier la deuxième partie de la loi de l'isomorp façon suivante.

Les corps isomorphes ont ou une compositi semblable ou présentent une composition cen différente, tout en renfermant un groupe d'élé muns ou de fonctions chimiques identiques, q de beaucoup la plus grande partie en poids.

Cette modification est d'autant plus nécess probablement l'étude des composés minéraux multipliera les faits anormaux que nous signalon la chimie du tungstène, sont si fréquents.

— M. *L.-F. Nilson* étudie un silicate cristallisé morphores de la forme du zircone contenant 50 thorine et 10 pour 100 de protoxyde d'uranium denskiöld trouva en 1876 aux environs d'Arenda et qui fut retrouvé depuis en Norvège et à Cham par M. Collier qui l'appelle uranothorite.

Cette variété de thorite est intéressante en ce tient l'uranium à l'état de protoxyde ainsi que l ce qui paraît vérifié par les volumes moléculaire précités. M. Nilson a pu traiter 2 kilogrammes rite d'Arendal d'où il a pu tirer 950 gramme brute en précipitant la solution chlorhydrique pa lique. La préparation du sulfate de thorine pur utilisant la solubilité différente à 0° et à 20° de sulfates des autres métaux qui s'y trouvent : o parties d'eau à 0° pour 1 partie de sulfate anh obtient ainsi en portant la solution à 20° un pr cristallin contenant les 2/3 de sulfate de thor tandis que les sulfates des autres métaux re dans l'eau mère. La répétition de cette opéra sulfate de thorine parfaitement pur.

On retrouve aussi dans ce minerai d'autres m en outre du thorium et de l'uranium, le cerium s'y trouvent encore en notable quantité, la pr de l'yttria et de l'ytterbine a été signalée pa d'absorption dans le spectre.

— M. *A. Remont* propose pour le dosage de lique dans les boissons le procédé suivant :

1° Extraire du liquide soupçonné d'être s salicylique qu'il contient au moyen de l'agit même volume d'éther ; le résidu de la solution obtenue est repris par l'eau de façon que de ce dernier véhicule soit la même que celle primitivement employée. La solution

(1) L'action de l'huile sur les vagues de la mer n'est pas ignorée des pêcheurs de la Méditerranée. Pour distinguer nettement les fonds, ils ont l'usage, quand la mer est un peu agitée, de projeter une ou deux gouttes d'huile à la surface de l'eau. Cela suffit pour calmer l'agitation due aux petites vagues soulevées par la brise. J'ai pu vérifier l'exactitude de ce fait. Une goutte d'huile calme l'agitation de l'eau sur une étendue relativement considérable ; le cercle de *repos* de l'eau a, après projection d'une seule goutte d'huile, près de 20 mètres de diamètre, et cela, pendant près d'une heure. (CH. R.)

portion centésimale d'acide salicylique que la çonnée.
par le même procédé des solutions typiques sons de même nature (vin, bière, cidre, sucs), mais non salicylés.
alors les solutions types et la solution résultant a boisson soupçonnée dans des tubes sembla-ant à chacune d'elles quelques gouttes d'une e de perchlorure de fer (10 grammes par litre), intensité de coloration qui donnera une approxi-ant plus grande que la gamme des solutions s complète.

— M. *P. Guyot* a visité, l'an dernier, à Chaïma, ı, à 6 kilomètres du Zambèze et sur les bords . culture de l'opium, établie entre les embou-to et du Quaqua, laquelle ne compte pas moins rs.
re, on brûle les herbes qui recouvrent le ter-ure et l'herbe repoussant encore, on la brûle de nsi de suite six à sept fois. La terre ainsi pur-étation parasite est divisée en une série de car-ntre eux par des bourrelets de terre et mis en on avec un canal qui sert à l'arroser.
ance le terrain ainsi préparé, puis on laisse ans en les sarclant soigneusement jusqu'à ce tteint 0m,30 de haut, alors on éclaircit de ma-ı reste qu'un pied par quatre décimètres carrés ètres carrés, on sarcle encore et on butte. La puis la capsule, enfin vient l'époque de la ré-

ar l'opium, on pratique, au moment de la plus et de préférence un jour où le vent ne souffle trois incisions sur chaque capsule; le lende-ueille le suc qui s'est écoulé, au moyen de t le contenu est versé dans des sébiles en métal, it vidées dans des caisses de fer-blanc de cent cité.
parer de nouveau la terre pour une nouvelle

uatre hectares de terrain ont été ensemencés en il y en a eu près du double. La récolte a eu près les semailles, tandis qu'elle se fait attendre ns l'Inde. Le rendement par hectare a été en 60 kilogrammes d'opium brut, alors que le ren-n dans l'Inde ne dépasse guère 50 kilogrammes.

· M. *Pouchet*, après avoir rappelé l'incertitude se trouvent les naturalistes qui doivent fixer ans le catalogue biologique aux Péridiniens, ues faits relatifs à l'évolution de ces êtres et ticularités qui les rapprochent des Noctiluques. omme le dit cet auteur, malgré toutes les pré-n'existe aucune preuve décisive dans l'évolu-idiniens qui les ferait considérer comme un orme noctiluque devenant ainsi une sorte de ue. C'est là une hypothèse dont la vérification nnée, soit à de nouvelles recherches, soit à un ax dont on saura profiter.

. — MM. *J. Mourson* et *F. Schlagdenhauffen* ont de l'eau que les oursins (*Strongylocentratus lividus* Brandt ou *Echinus lividus*, Lacken) renferment dans l'intérieur de leurs corps et dont les habitants du midi de la France se servent pour exciter les fonctions digestives. A dose quotidienne d'un demi-verre, elle posséderait des propriétés évidentes comme reconstituant et eupeptique ; un ou deux verres pris en même temps produiraient des effets purgatifs analogues à ceux de l'eau de mer.

Pour ces auteurs l'eau des Oursins :

1° Est de l'eau de mer, moins oxygénée, plus chargée d'acide carbonique et d'azote (c'est-à-dire modifiée par la respiration);

2° Elle contient de la matière grasse et de la lévithine ;

3° Des matières albuminoïdes propres à cette eau;

4° Des produits excrémentitiels, dont quelques-uns n'ont pas été définis, mais dont cependant on a pu reconnaître l'urée et une ptomaïne.

Cette ptomaïne qui paraît avoir agi sur une grenouille pourrait être la cause de certains accidents observés dans les pays chauds après l'ingestion des produits alimentaires des oursins et de quelques mollusques (moules, huîtres, etc.). Elle a été aussi retrouvée dans l'eau des kystes hydatiques et des cysticerques : ces auteurs se demandent si elle ne serait point la cause de l'action toxique de ce liquide quand on l'injecte dans le péritoine d'un lapin ou quand il cause chez les malades des accidents toxiques (urticaire, péritonite). Enfin cette ptomaïne aurait aussi été constatée dans le liquide amniotique humain.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux

ARCHIVES NÉERLANDAISES DES SCIENCES EXACTES ET NATURELLES (t. XVII, nos 1 et 2). — *C.-J. Michaëlis* : Sur les mouvements des fluides sous l'influence du frottement. — *C. Van Wisselingh* : Contribution à la connaissance du collenchyme. — *Hugo de Vries* : Sur la fonction des matières résineuses dans les plantes. — *H.-A. Lorentz* : Les formules fondamentales de l'électrodynamique. — *Ch.-M. Schols* : Le calcul de la distance et de l'azimut au moyen de la longitude et de la latitude. — *C.-K. Hoffmann* : Contribution à l'histoire du développement des reptiles.

— ARCHIVES DE PHYSIOLOGIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE (n° 5, 1882.) — *L.-Waldstein* et *Ed. Weber* : Études histochimiques sur les tubes nerveux à myéline. — *Béchamp* : Les microzymas et les zymases. — *Ch. Sabourin* : Contribution à l'étude de la dégénérescence kystique des reins et du foie. — *Georges Hoggan* et *Elisabeth Hoggan* : Études sur les changements subis par le système nerveux dans la lèpre.

— ARCHIV FÜR DIE GESAMMTE PHYSIOLOGIE (t. XXVIII, fasc. 5, 6, 7, 8, 9 et 10). — *Schmidt-Mülheim* : Albuminoïdes du lait. — *Lowit* : Action des poisons du cœur sur le cœur de la grenouille. — *Schiff* : De la contenance de l'estomac en pepsine. — *Saarbach* : De la méthémoglobine. — *Lewaschew* : Innervation des vaisseaux cutanés. — *Vetlesen* : Substance réductrice dans l'urine après l'usage de la térébenthine. — *H. Schulz* : Appareil pour l'analyse spectrale. — *Schiff* : Excitation de la surface du cœur. — *Bernstein* : Inspiration au moment de la naissance. — *Schmidt-Mülheim* : Formation de la caséine aux dépens de l'albumine du lait. — *Stolnikoff* : Veines hépatiques et leur rôle dans la circulation.

— KOSMOS (t. VI, fasc. 5). — *Lindner* : Développement de la parole chez l'enfant. — *F. Müller* : Caprificus et figuier. — *F. Lüdwig* . Rôle des mollusques dans la fécondation des plantes. — *Élie Reclus* : Le droit de la mère et la famille maternelle.

THE AMERICAN NATURALIST, n° 7, juillet 1882. — *Forbes* : Sur quelques Entomostracés du lac Michigan et de ses affluents. — *Ellsworth Call* : Le Lœss de l'Amérique du Nord (suite). — *Brons* :

Mœurs de quelques serpents de l'ouest. — *Joan Petroff* : Limite des *Junnites* sur la côte d'Alaska.

Nº 8. Août 1882. — *Alvord* : Sur la plante-boussole (*Silphium laciniatum*). — *Mary Hinckley* : Développement de la rainette (*Hyla versicolor*). — *Forbes* : Entomostracés du lac Michigan (suite).

Bulletin scientifique du département du nord, nº 5, mai 1882. — *Preudhomme de Borre* : Matériaux pour la faune entomologique des Flandres, *Coléoptères*. — *Kunstler* : La constitution du protoplasma. — *Coyne* : La chirurgie à la faculté de médecine de Vienne.

The American journal of science, vol. XXIV, nº 140, août 1882. — *Dutton* : Histoire tertiaire du district du Grand Cânon. — *Fertel* : Températures relatives des deux hémisphères de la terre. — *Michelson* : Thermomètre à air à indications indépendantes de la pression barométrique. — *Chamberlin* : Corrélation des moraines terminales de l'est et de l'ouest. — *Dana* : Alluvions de la vallée du Connecticut-River dues à la fonte des glaciers quaternaires : la question de l'élévation du sol. — *Hazen* : Retard dans les maxima et minima de la pression atmosphérique à de hautes stations. — *Jackson* : Principes généraux de la nomenclature des roches cristallines massives. — *Cross et Hillebrand* : Minéraux et spécialement Zéolithes trouvés dans le basalte de *Table-Mountain* près Golden (Colorado). — *Nipher* : Sur une propriété de la courbe isentropique d'un gaz parfait, tracée d'après la surface thermodynamique de pression, de volume et de température.

Proceedings of the academy of natural sciences of philadelphia (Part. I, janvier-avril 1882). — *Meehan* : Fécondation du *Ginko biloba*. — *Leidy* : Remarques sur certains spécimens de roches. — *Potts* : Trois nouvelles éponges d'eau douce. — *Kœnig* : Notes sur la Monazite. — *Williams* : Nouveaux Crinoïdes des roches de la période de Chemnug dans l'État de New-York. — *Smith* : Nouvelle station du *Corema Conradii*. — *Leidy* : Filaire de la Bernache. — *Potts* : Éponges des environs de Boston. — *Leidy* : Sur les Tourmalines. — *Day* : Espèces d'*Odontomyia* trouvées aux États-Unis. — *Meehan* : Rapport de la température avec le sexe des fleurs. — *Leidy* : Sur le *Balanoglossus Scolithus* dans le sable. — *Heilprin* : Sur la présence d'*Ammonites* dans les dépôts tertiaires. — *Cope* : Sur les *Condylarthra*. — *Mac Cook* : Variations dans la forme du nid de l'araignée rayée *Epeira strix*. — *Lewis* : Une localité américaine d'Helvite. — *Leidy* : Sur la *Sagitta*. — *Kœnig* : Orthite d'Amelia (Virginie).

Proceedings of the Boston society of natural history (Vol. XXI, part. III, octobre 1881 à janvier 1882). — *Merril* : Sur la collection lithologique du 40e parallèle (fin). — *Wadsworth* : Sur quelques points relatifs à l'exploration géologique du 40e parallèle ; — Relation du Granit de Quincy avec l'Argillite primordial de Braintree (Massachusetts). — *Hyatt* : Remarques sur la torsion des pinces du homard. — *Crosby* : Classification de texture et de structure des roches. — *Wadsworth* : Sur le Trachyte de Marblehead-Neck (Mass.). — *Penhallow* : Température des arbres. — *Whitney* : Crâne humain portant une blessure des grottes de Coahuila (Mexique). — *Jeffries* : Sur les ongles ou éperons des ailes des oiseaux. — *Wadsworth* : Géologie de Marblehead. — *Morse* : Variations des coquilles des *Kjoekenmoeddings*. — *Miss Mary Hinckley* : Différences de structure de la bouche des têtards de Batraciens anoures trouvés près de Milton (Mass.). — *Wadsworth* : Picotite du mont Shasta (Californie). — *Davis* : Classification des bassins des Lacs.

— Revue internationale de l'enseignement (nº 6, 15 juin 1882). — *Léon Dumas* : Sur l'organisation du concours de l'agrégation dans les Facultés de médecine. — *Pierre Ponnelle* : L'université de Christiania. — *Henry Michel* : Les thèses de la Sorbonne. — *O. Gréard* : L'enseignement supérieur à Paris en 1881.

— Archiv für anthropologie (t. XIII, supplément). — *Dalhem* et *Hölder* : Squelettes d'un cimetière romain à Ratisbonne. — *Schmidt* : Déterminations de la capacité crânienne.

— Archivio per l'antropologia e la etnologia (1882, t. XII, fasc. 1). — *C. Beni* : Notes sur les indigènes du Mexique. — *Regalia* : Mesures de l'angle facial par le goniomètre latéral. — *Giglioli* : Enfants élevés et vivant avec les loups dans l'Hindoustan. — *Bellucci* : L'homme tertiaire au Portugal. — *Sergi* : L'angle facial et un nouveau goniomètre.

CHRONIQUE

Conservatoire national des arts et mé

cours de 1882-1883.

Géométrie appliquée aux arts. — Les lundis et
heures du soir. — M. Laussedat, professeur, a ouve
lundi 6 novembre. — Objet des leçons : Géométrie
Construction et usage du globe céleste et des planisp
des phénomènes célestes. — Instruments d'observatio
temps. — Tracé des cadrans solaires. — Constructio
et des chronomètres. — Calendrier.

— *Géométrie descriptive*. — Les lundis et jeudis à
quarts du soir. — M. de la Gournerie, professeur, a o
le samedi 6 novembre. En cas d'empêchement, M. de l
remplacé par M. Ernest Lebon. — Objet des leçons :
la géométrie descriptive à la coupe des pierres et à l
— Appareils des voûtes le plus ordinairement emp
liers, des grandes arches biaises. — Combles et e
pente.

Mécanique appliquée aux arts. — Les lundis et
heures trois quarts du soir. — M. Tresca, professe
cours le jeudi 16 novembre. — Objet des leçons : Pri
de la mécanique ; leur démonstration expérimentale
cations immédiates. — Instruments d'observation. —
ces principes aux différentes branches de la mécani
et à l'étude détaillée de quelques types choisis dans
constructions.

Constructions civiles. — Les mercredis et samedis
trois quarts du soir. — M. Émile Trélat, professeur, a o
le samedi 4 novembre. — Objet des leçons : La const
rôle. — Constructivité. — Propriétés constructives. —
des matériaux.

Physique appliquée aux arts. — Les mercredis et
heures du soir. — M. Ed. Becquerel, professeur, a ouv
mercredi 8 novembre. En cas d'empêchement, M. Ed.
remplacé par M. Henri Becquerel. — Objet des leçons : P
rales de l'électricité. — Application de l'électricité a
voltaïques ; appareils d'induction ; machines dyna
éclairage électrique ; galvanoplastie ; dorure, argent
graphie ; téléphonie ; horlogerie électrique. Actions
duites par la lumière ; photographie.

Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie.
et jeudis, à neuf heures du soir. — M. E. Peligot, pro
son cours le lundi 6 novembre. — Objet des leçons :
nérales des métaux, des oxydes, des sulfures, des ch
Sels métalliques. — Histoire sommaire et extracti
alcalins et des métaux et alliages employés dans l'ind

Chimie industrielle. — Les mardis et vendredis à
soir. — M. Aimé Girard, professeur, a ouvert son cour
vembre. — Objet des leçons : Matières animales ; leu
mentaire et industrielle. — Viandes, poissons et œu
beurres et fromages. — Graisses. — Stéarinerie et sav
nerie, peaux et fourrures. — Laines, poils, plumes ;
cornées. — Gélatine. — Résidus animaux.

Chimie appliquée aux industries de la teinture, de
de la verrerie. — Les lundis et jeudis, à sept heures
soir. — M. de Luynes, professeur, a ouvert son cour
vembre. — Objet des leçons : Couleurs. — Lois du
contraste des couleurs, classification. — Matières co
rales et organiques. — Fibres végétales et animales. -
des fils et des tissus. — Teinture. — Impression. —

Chimie agricole et analyse chimique. — Les mercre
à neuf heures du soir. — M. Boussingault, professeu
cours le samedi 4 novembre. En cas d'empêchement.
sera remplacé par M. Schlœsing. — Objet des leço
mique de la terre végétale. — Nutrition des plantes.
lytique des principes immédiats les plus répandus dan

Agriculture. — Les mardis et vendredis à sept h
du soir. — M. Ed. Lecouteux, professeur, a ou
7 novembre. — Objet des leçons : Relation en
tion végétale. — Le bétail de boucherie. -
bétail à lait. — Des animaux de travail
— Production du blé et de la betterave

ricoles et génie rural. — Les mercredis et samedis, à ·is quarts du soir. — M. Ch. de Comberousse, profes- son cours le samedi 4 novembre. — Objet des leçons : notions de physiologie végétale et animale. — Appli- des sources de travail employées en agriculture. — .nsport. — Labourages, semailles, cultures, récoltes : mécanique agricoles.

issage. — Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. ibs, professeur, a ouvert son cours le lundi 6 novembre. :çons : Filés et matières filamenteuses. — Énuméra- :ion, étude physique et chimique des diverses matières — Opérations de préparation. — Opérations de fila- s. — Laines. — Lin, chanvre, jute, china-grass, etc. —

litique et législation industrielle. — Les mardis et ven- heures trois quarts du soir. — M. E. Levasseur, pro- rt son cours le vendredi 3 novembre. — Objet des le- préliminaires et définitions de la science économique. de la richesse. — La nature et l'homme. — Travail ellectuel, instruction, épargne, capital, machines. — t liberté du travail.

idustrielle et statistique. — Les mardis et vendredis, à i soir. — M. J. Burat, professeur, a ouvert son cours le ıbre. En cas d'empêchement, M. Burat sera remplacé Foville. — Objet des leçons : L'industrie humaine. — 'action. — L'exploitation de la terre. — Voies de com- moyens de transport. — Rôle de la science dans l'in- monnaie. — Le crédit. — L'association. — L'État et son ne.

ercial. — Les mercredis et samedis, à sept heures trois '. — M. Malapert, professeur, a ouvert son cours le sa- bre. — Objet des leçons : Des lois dans leurs rapports rce. — Création du fonds du commerce. — Des com- Des sociétés. — Des monopoles : dessins, modèles, fabrique, brevets d'invention. — Des marchés publics s de commerce. — Commissionnaires.

Écoles de médecine et de pharmacie.

stère de l'instruction publique et des beaux-arts vient s recteurs la circulaire suivante :

.ion des écoles de plein exercice de médecine et de phar- :coles préparatoires a donné lieu, de la part de ces écoles s académiques, à un grand nombre de vœux qui ont ppeler des modifications dans le régime de ces établis- a lieu de procéder à une enquête d'ensemble sur les :ions qui m'ont été soumises et d'appeler à délibérer a .re les écoles et les facultés, les conseils académiques. vue différents auxquels se placeront ces diverses assem- nt plus de valeur à une consultation qui ne saurait être ète, ni trop précise. Il sera facile à ces assemblées de ans les questions qui suivent, celles qui sont de leur articulière, celles qu'elles peuvent négliger. Sur toutes, ·oir une opinion personnelle qui sera l'objet d'un rap- ɔle.

échappera pas que si nous ne devons pas encourager donnent un enseignement médiocre et ne sauraient être n intérêt général d'un ordre élevé nous engage à tout ncourir à la décentralisation scientifique et multiplier les rieuses études.

n matérielle des écoles. — Convenance des locaux. — :s travaux pratiques. — Organisation de ces travaux. — l'anatomie. — Service des cliniques. — Nombre des lits. des opérations chirurgicales. — Internat. — Combien santé et de pharmaciens de seconde classe reçoit l'école. d'étudiants prépare-t-elle au doctorat, au grade de phar- re classe ? — Nombre des élèves. — Que manque-t-il à e moyens d'enseignement ? — Comment serait-il possible et enseignement, d'augmenter le nombre des élèves et de — Quel concours l'école pourrait-elle trouver auprès de es sciences ? — Opinion sur ces questions des présidents ont été siéger dans les écoles.

s aujourd'hui le rôle des écoles par rapport aux facultés ; tre ? — Quelle partie des études peut être faite le plus ans ces écoles ? — Quelles modifications serait-il néces- saire d'apporter à la réglementation actuelle ? — Modifications de détail. — Modifications plus générales.

3° Quels sont les avantages et les désavantages du mode de recrutement actuel des suppléants nommés au concours ? — Que propose l'école ou la Faculté ?

4° Quelle action exerce sur les études la préparation à l'officiat de santé et au grade de pharmacien de 2e classe ?

5° Quels changements pourraient être apportés, dans l'intérêt général des études, aux conditions de la scolarité et au droit des écoles en matière d'examen ?

Les écoles et facultés ajouteront à ces questions toutes celles qu'elles jugeront convenable de traiter. Plusieurs des renseignements de fait qui sont demandés plus haut ont déjà été adressés à mon administration ; mais ils doivent être donnés à nouveau dans l'enquête pour permettre au conseil supérieur de se faire une idée précise de l'état des écoles en ce moment même ; ils comportent du reste des appréciations que les écoles, les facultés et les conseils académiques devront faire aussi précises qu'il est possible.

Marches forcées des troupes.

— A la suite de son rapport sur le service sanitaire de l'armée anglaise pendant la guerre de l'Afghanistan, M. Crawford, médecin principal, a joint un journal de marche du corps expéditionnaire de Caboul à Candahar.

L'armée anglaise n'avait alors ni base d'opérations, ni communications. Elle traversait un pays ennemi, montagneux et difficile. Le corps expéditionnaire se mit en marche le 9 août ; il arrivait le 15 à Ghazni, après avoir fait 156 kilomètres et traversé les passes de Zamburak (2300 mètres) et de Sher-i-Daban (3000 mètres). Dans cette partie de la route, la moyenne des marches fut de 22km,3 par jour. Le reste de la distance, 215km,2 fut franchi en huit jours, soit 26km,9 par jour. La colonne comptait 10 148 soldats, 8143 valets indigènes, 11 224 animaux, y compris les chevaux de cavalerie. La nourriture était prise chaque jour dans le pays que l'on traversait. Les plus longues étapes furent celles de Ghazni à Zergaalta (32 kilomètres) et de Mukur à Panjak (33km,6).

A côté de ces chiffres, on peut en citer d'autres qui ne sont pas sans intérêt. En juillet 1809, trois régiments d'infanterie furent envoyés pour appuyer sir A. Wellesley, qui livrait bataille à Talavera. Cette brigade mit vingt-six heures à franchir 99km,2 avec armes, bagages et munitions, environ 25 kilogrammes par homme.

Pendant la guerre franco-allemande, les troupes allemandes eurent parfois à faire des marches longues et difficiles. Le docteur Roth, médecin en chef de l'armée saxonne, signale la 18e division de l'armée, qui fit du 29 octobre au 17 novembre, 55 milles et demi allemands (411km,5 en neuf jours), soit 45km,6 par jour. Sous Orléans, les 16 et 17 décembre, cette même division fit 86km,4. Ajoutons que les soldats étaient pesamment chargés et que les mauvais temps avaient rendu les chemins fort mauvais.

Mais cela n'est encore rien à côté de l'exemple suivant.

Une compagnie de chasseurs à pied appartenant au corps d'armée du maréchal de Mac-Mahon avait passé la nuit du 5 au 6 août en grand'garde, lorsqu'elle reçut l'ordre de partir à trois heures du matin, pour rejoindre son régiment qui battait en retraite sur Niederbronn, après la bataille de Wissembourg. Elle arrivait à Niederbronn le 6 août à trois heures trente de l'après-midi, et repartait à six heures pour Phalsbourg. La route traversait les montagnes et les bois et rendait la marche très pénible. La petite troupe atteignait Phalsbourg le 7 août à huit heures et demie. Elle avait été en marche pendant une partie de la nuit du 5 au 6, toute la journée du 6, la nuit du 6 au 7 et la journée du 7 jusqu'à huit heures trente du soir. A chaque heure de marche, succédait un arrêt de huit minutes. Le 6, on fit une halte de 3 heures 30 à 6 heures ; pendant la nuit du 6 au 7, une seconde halte d'une heure, et le 7 une troisième de deux heures et demie.

La marche avait duré quarante et une heures et demie, y compris les haltes ; les hommes durent rester sur leurs pieds pendant trente heures, sans compter le service de grand'garde pendant la nuit qui précéda la retraite.

On ne connaît pas exactement la distance parcourue ; mais, en raison de l'extrême difficulté d'une marche dans ce pays et par un mauvais temps, on peut considérer cette marche forcée comme l'une des plus fatigantes qui aient été imposées à des soldats.

— Nécrologie. — On annonce de Naples la mort du météorolo-

giste Palmieri. Né le 2 avril 1807, à Faicchio (Bénévent), Palmieri avait été nommé professeur de physique à l'École royale de marine, à Naples. En 1854, il prit la direction de l'observatoire météorologique du Vésuve. Son nom revint à toutes les éruptions du volcan dont il observait le phénomène. Il faillit périr lors de l'éruptionde 1872.

Palmieri a consacré un volume à cette dernière éruption. On lui doit la construction d'ingénieux instruments de physique, entre autres d'un électromètre, d'un pluviomètre et d'un sismomètre pour l'observation des tremblements de terre.

École d'anthropologie. — M. Jacques Bertillon commencera vendredi prochain une série de leçons sur l'étude statistique du divorce. Il étudiera ensuite la statistique des mariages, des naissances et des décès.

Ce cours, public et gratuit a eu lieu à l'École d'anthropologie, 15, rue de l'École-de-Médecine, vendredi 10 novembre, à quatre heures; il continuera les vendredis suivants à la même heure.

— **Ports de l'Italie.** — Voici, d'après les tableaux de l'administration des douanes italiennes, le mouvement commercial des principaux ports de l'Italie. (Le chiffre exprime le nombre de tonneaux à l'entrée et à la sortie) :

	1880.	1881.
Gênes	2075690	2412633
Naples	1436802	1224613
Venise	823424	957236
Messine	556168	523835
Livourne	466313	392819
Palerme	626883	215840
Total	5985280	5726976

La différence en moins, en 1881, est de 258304 tonneaux, comparativement à 1880. On remarquera aussi que le port de Gênes, à lui tout seul, a plus d'importance que les ports réunis de Venise, Messine, Livourne et Palerme.

— **Villes de l'Algérie.** — Voici, d'après le dénombrement officiel de la population de l'Algérie, l'état de la population (agglomérée) des principales villes de notre colonie en 1881 :

Alger	65 227
Oran	53 500
Constantine	33 450
Bone	19 687
Tlemcen	17 123
Philippeville	13 394
Sidi bel Abbès	13 298
Mustapha	12 279
Mostaganem	11 342
Blidah	8 893
Saint-Denis du Sig	6 998
Sétif	5 833
Mascara	5 422
Bou-Saada	5 112
Bougie	5 086

Les autres villes sont de moins de 5000 habitants.

L'augmentation de la population française dans l'Algérie tout entière a été de 170 habitants environ pour 1000, de 1876 à 1881.

— **L'immigration aux États-Unis.** — D'après des documents officiels récents, analysés par le *New-York Herald*, le nombre des immigrants ayant débarqué à New-York, du 30 juin 1881 au 30 juin 1882, est de 702171 : le nombre total des immigrants pour cette année étant de 689003. — Du 1er janvier 1882 au 30 juin de la même année, les arrivées à New-York ont été au nombre de 340000 environ.

Sur la totalité des immigrants, il en va 75 pour 100 dans les États de l'Ouest. On évalue que chacun d'eux apporte en moyenne un petit pécule de 425 francs. Les revenus que les chemins de fer retirent du passage des immigrants sont évalués à 35 millions par an.

On pense que l'année courante verra arriver un million d'immigrants en tout. Les résultats de cet immense courant d'immigration sont déjà faciles à saisir. Tandis qu'ils apportent à l'Amérique leur argent, leur intelligence et leur travail, ils prennent aux Américains une partie de la direction politique. Dans le Minnesota, il y a 123777 électeurs venus de l'étranger, contre 88622 indigènes, soit 58 pour 100 d'étrangers, et 42 pour 100 d'indigènes. Dans le Wisconsin, il y a 228819 électeurs immigrés contre 189469 indigènes.

— **Les Caraïbes.** — Les Caraïbes proviennent de l'I
cent, dans les Antilles, et sont les uniques représentants
population de cette île. Les Caraïbes ayant toujours pe
des Français pendant les querelles de ces derniers av
pour la possession des petites îles des Antilles, les Angl
de s'en débarrasser, et après bien des combats sangl
par les conquérir et les transportèrent en masse (plu
l'île alors déserte de Ruatan dans la baie de Honduras.
tation coûta la somme de 5000000 de dollars. Peu de ter
Caraïbes, avec le consentement des Espagnols, s'étab
terre ferme aux environs de Truxillo. Depuis cette ép
augmenté rapidement leurs colonies (ou établissements) d
de ce port. En 1832, ils prirent part à une révolte contr
nement républicain pour rétablir l'autorité de l'Espagn
d'entre eux furent exécutés pour ce crime.

Quand Saint-Vincent fut premièrement visité par le
cette île fut trouvée peuplée par deux familles distinctes
avaient une langue commune, mais qui différaient cons
en couleur et dans leur mode de vivre. On les appelait
noirs et les Caraïbes jaunes, et les jalousies naturelles
ces deux races furent augmentées par les conseils des
terminèrent souvent en hostilités ouvertes et extermina

Quand la déportation eut lieu en 1796, les faibles rest
côtés avaient fini par établir des relations amicales e
raison de leurs malheurs communs. La fusion des sang
cependant été suffisamment grande pour oblitérer le
primitives de leur couleur, qui existent jusqu'aujourd'
pose que ces distinctions furent produites de la mê
que des changements semblables sur la côte Mosquite,
sion de sang nègre.

On rapporte qu'en 1675, un navire négrier fit naufrag
petites îles aux environs de Saint-Vincent, que les nègr
vèrent se mêlèrent avec les natifs, et que le résultat d
fut ce qui plus tard se nomma les Caraïbes noirs. Des d
gissant avec le temps entre ces derniers et les Caraïbes
rent à une division de l'île, condition dans laquelle ils f
par les Européens. Cette explication semble probable, ca
du sang nègre est plus qu'évidente chez les Caraïbes n
plus grands et plus gros que les Caraïbes purs, et plus
Les Caraïbes purs sont courts et robustement bâtis. L
autres sont actifs, industrieux et prévoyants, différant
Sambos de la côte Mosquite. Ils parlent un jargon mêlé
d'anglais, d'espagnol, de portugais et de langues africai
intonation qui parfois illusionne l'oreille, faisant croir
raïbes parlent en français. Ce sont de très bons et courag
ils bravent avec de petites embarcations de très grosses

Les Caraïbes vivent généralement de poissons, de ma
nanes vertes et mûres, avec un peu de *viande des boi*
qu'ils appellent le gibier des forêts, tels que sangli
singes, tapirs, daims, dindes, iguanes), etc. Du manioc (
pays), ils font une espèce de tourteau qui peut se mange
pellent *Casabe*. Après avoir râpé le tubercule yuca, ils
la fécule (amidon), et le reste leur sert à faire le cas
louisianais).

Le gérant : Félix Al

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINANC

Le montant des impôts directs perçus dans l'e
s'élève, jusqu'au 1er juillet de cette année, à la
52127171 roubles, contre 40015075 roubles pour
correspondante de l'année précédente.

Le Crédit foncier fait 1370 francs. La somme de
prêts hypothécaires autorisés par le Conseil d'adm
dans sa séance hebdomadaire, s'élève à 15200 00
La Compagnie foncière de France se traite à
Notons la fermeté des Magasins-Généraux de
d'Algérie à 510 francs.

Las

PARIS. — Impr A. QUANTIN, 7, rue

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

:. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 21 18 NOVEMBRE 1882

HISTOIRE DES SCIENCES

I D'HISTOIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

M. LABOULBÈNE

Galien et son œuvre (1).

nant aujourd'hui le cours d'histoire de la méde- la chirurgie, je tiens, suivant la promesse que je e l'année dernière, à vous renseigner tout d'abord ramme de l'enseignement que vous y trouverez. e *des maladies populaires de la France* m'a déjà vous exposer une partie des doctrines médicales imes qui se sont succédé jusqu'à notre époque. attrayante et instructive est loin d'être terminée, en la poursuivant, ajouter à vos connaissances rurgicales. Vous apprendrez de quelle manière les es divers âges ont considéré, compris et décrit s de notre pays, et quelles ressources thérapeu- nt employées contre elles, en vue des idées do- le comparerai le passé avec le présent.

convenu, j'aborde le sujet spécial de notre pre- ı. Que de fois vous m'avez entendu parler de Ga- son système médical! Il n'est pas de semaine quelle le nom et les opinions du médecin de Per- soient présentés et n'aient fixé votre attention. qu'un aperçu de la vie si remplie de Galien, un son œuvre considérable, ainsi que du système vous seraient utiles pour coordonner ce que je is dire que partiellement.

âche est ardue. Galien, souvent opposé à Hippocrate — vous connaissez la fameuse sentence: Hippocrate dit oui, mais Galien dit non, — a été longtemps regardé comme un oracle, puis dédaigné comme une fausse idole. Sachez-le bien, Galien a pesé sur la médecine, et presque exclusivement, pendant plus de quatorze siècles. Un pareil homme a droit à vos méditations. Il convient donc de rechercher les mérites incontestables de Galien et le concours de circonstances qui a pu lui donner une omnipotence pareille. Je vais tâcher d'esquisser avec vérité les lignes principales de cette grande figure médicale. La matière est abondante; le difficile pour moi sera d'être clair et surtout d'être court.

Examinons successivement la vie de Galien, son œuvre, son influence. J'ai fait placer sous vos yeux de vraies richesses bibliographiques : les spécimens rares des livres galéniques, ainsi que les éditions des œuvres complètes, grecques, latines, gréco-latines et l'édition française.

I.

Voyez sur cette carte Pergame, ville située près des côtes de la Mysie, dans l'Asie Mineure actuelle : c'est la patrie de Galien. Pergame avait un temple d'Esculape, ses murs étaient baignés à l'orient par le Caïque qui se jette dans la mer Égée, au voisinage d'une île, la célèbre Lesbos. Vous savez que les rois de Pergame avaient formé une bibliothèque comparable à celle d'Alexandrie d'Égypte; Plutarque nous apprend qu'elle contenait deux cent mille volumes. C'est à Pergame et pour remplacer le papyrus, dont les Égyptiens empêchaient la sortie, qu'on prépara le parchemin, nommé par les Latins *membrana pergamena*. La population de Pergame, au dire de Galien, était de 80 000 citoyens, tant hommes que femmes et enfants, plus 40 000 esclaves.

Nicon, sénateur de Pergame, riche et fort érudit, était le père de Galien; il nomma son fils Γαλην- calme, doux. Nicon, d'un naturel

(1) ... dans la *Revue scientifique* du 19 novembre 1881 la leçon ... sur l'*Histoire des livres hippocratiques*.

trouble les peines et les revers, frugal, à la fois philosophe, mathématicien et architecte, connaissait à fond tous les dialectes de la langue grecque. Nous ne savons pas si Galien était resté fils unique; mais sa mère, colère, emportée, rappelait, par son humeur acariâtre, Xantippe, femme de Socrate.

Hippocrate ne s'est pas mentionné dans ses ouvrages et sa biographie est nécessairement incomplète; il n'en est pas de même de Galien. Un ancien professeur de cette Faculté et un de mes prédécesseurs dans la chaire d'histoire de la médecine en 1795, Jean Goulin, a suivi Galien pas à pas, pour ainsi dire, en recherchant les mentions consignées dans les livres galéniques.

Avec une patience à toute épreuve, Goulin a noté les passages où Galien a parlé de ses parents, de ses voyages, de ses succès, des circonstances diverses de sa carrière. Nous avons donc sur Galien des données non douteuses, authentiques et que je vais résumer.

Labbe et Daniel Leclerc ont placé en l'année 131 de notre ère la naissance de Galien; mais Goulin démontre qu'il est né l'an 128, à la fin du mois d'août ou au commencement de septembre.

Galien eut son père pour précepteur; puis, à l'âge de quinze ans, il commença à suivre les leçons des philosophes de Pergame sur les systèmes des stoïciens, de Platon, d'Aristote et d'Épicure.

Un songe de son père le décida pour l'étude spéciale de la médecine, à laquelle il associa la philosophie. Son premier maître fut Satyrus, disciple de Quintus, qui venait de mourir. En 146, Galien perdit son père; il avait alors dix-huit ans; il n'était pas sorti de sa ville natale, il suivit encore les leçons des médecins de Pergame. Peu après, il eut pour second maître Pélops, qui était de Smyrne, ville peu éloignée de Pergame, et, à vingt ans, séjournant à Smyrne, Galien y composa trois petits traités.

Déjà instruit, possesseur d'une fortune qui lui permettait de fournir à tous ses besoins, Galien était en état de voyager avec fruit. Dans sa vingt-troisième année, il se rendit à Corinthe pour écouter les leçons de Numesianus, le plus célèbre des disciples de Quintus. Après avoir visité Lemnos et la Palestine, il gagne Alexandrie, où il reste pendant quatre ans et profite des leçons de Stratonicus, de Sabinus, de Lucius; il acquiert des connaissances approfondies en anatomie.

De retour à Pergame, après avoir observé le plus possible, dans les contrées placées sur sa route, et à l'âge de vingt-huit ans, Galien exerça la médecine et surtout la chirurgie, car il fut chargé par le pontife de traiter les blessures des monomaques ou gladiateurs. Son succès fut complet; cinq pontifes lui donnèrent successivement le même emploi pendant environ cinq ans.

Une sédition s'étant produite dans sa patrie, Galien, au printemps de 161, se rend à Rome et y arrive au commencement du règne de Marc-Aurèle; il avait trente-trois ans. Ses débuts à Rome firent du bruit, et, en effet, préparé par quinze années d'études sous les maîtres les plus habiles de son temps, possédant des connaissances remarquables en anatomie, ayant exercé avec succès l'art médico-chirurgical, Galien était merveilleusement préparé. De plus, la dia[lec]tique n'avait pour lui aucun secret; sa facilité pour parler, pour écrire était surprenante, son érudition était servie par une prodigieuse mémoire. Tant de talents naturels et ac[quis] sont bien rarement réunis chez le même homme; ils de[vaient] donner à Galien une réelle supériorité.

Plusieurs biographes ont vanté les mœurs douces [et le] désintéressement de Galien; il tenait de son père de g[rands] biens et les principes d'une philosophie élevée. Ob[servons] qu'il n'avait pas besoin de courir après la fortune. Ses [goûts] paraissent avoir été simples; toutefois il avait reçu d[e sa] mère l'humeur batailleuse, le caractère violent, em[porté] sans mesure, quand il fallait combattre un adversaire [qu'il] traitait en ennemi.

Galien, doué d'un talent hors ligne, fit des cours pu[blics]; il eut bientôt des envieux nombreux et puissants; [il] triompha par la force ou par la souplesse. L'envie fut, [sinon] désarmée, du moins réduite au silence à la suite d'un[e po]lémique, soit violente, soit subtile. Après avoir éton[né ses] rivaux par la justesse de ses pronostics, tout ce qu'il y [avait] à Rome de plus éminent et de plus savant s'était intére[ssé à] Galien. Il eut pour amis Sergius Paulus, préteur; Barba[rus], parent de l'empereur Lucius Verus; Boethus, qui devint [gou]verneur de la Palestine, et dont il guérit en peu de jour[s la] femme, atteinte d'une leucorrhée opiniâtre; Septime Sév[ère], alors consul; Eudème, philosophe péripatéticien, qu'il [dé]barrassa d'une fièvre quarte.

Il n'est pas douteux que, pendant ce premier séjour, [Ga]lien n'ait écrit plusieurs livres. Il demeura quatre ou [cinq] ans à Rome, où, à l'âge de trente-cinq ans, il eut une [luxa]tion de l'épaule, dans une palestre.

En 166, pendant que la peste dévastait Rome, Galien [exé]cuta le projet qu'il avait formé de quitter la ville. « Je p[ar]tis, dit-il, pour retourner dans ma patrie, étant âgé de tr[ente-]sept ans accomplis. » Prêt à s'éloigner et craignant [d'être] retenu, il demande à ses amis de n'en rien dire à Marc-Au[rèle]. Peu de temps après, Lucius Verus, vainqueur de Vol[ogèse], chef des Parthes, étant revenu à Rome et une attaque [étant] décidée contre les Germains, les amis de Galien par[lèrent] alors de lui aux deux empereurs.

Grâce à Goulin, nous pouvons suivre la route de G[alien] par la Campanie, Capoue, Brindes. Il s'embarque, et, [après] deux jours de navigation, il aborde à Casiope, en [Épire]. A Corinthe, avec un compagnon de route et dans un [véhi]cule de louage, il passe par Mégare, Éleusis et Athènes[, et] arrive enfin à Pergame, où il se repose avec ses amis.

On a fait beaucoup voyager Galien avant de se ren[dre à] Rome. Je suis d'avis que c'est surtout après avoir quitté la première fois cette ville, en 166, et après son re[tour à] Pergame, qu'il a visité tour à tour Chypre, l'île de C[rète], Syrie, etc.

Pendant que Galien était à Pergame, les deux [empereurs] Marc-Aurèle et Lucius Verus avaient quitté Ro[me et s'étaient] établis à Aquilée pour la guerre de Germani[e].

nt un courrier à Galien pour le faire venir auprès
a peste décimant cette partie de l'empire, les empe-
éloignèrent d'Aquilée. Lucius Verus fut frappé d'apo-
endant la route et, après avoir été saigné, mourut le
le jour, au fort de l'hiver, dit Galien, en 169 et peut-
janvier 170. Galien rentre à Rome, trois ans et demi
i être sorti; il y reste, malgré le désir de Marc-Aurèle
l'emmener à l'armée avec lui. Mais Galien invoque
e où Esculape lui a défendu de quitter Rome. Vous
mportance attribuée aux songes dans l'antiquité.
rèle n'insiste pas et confie à Galien ses deux fils
lus et Sextus.

compose alors ses principaux ouvrages; il partage
ps entre le soin des malades et ses livres. Il y re-
physionomie des médecins de Rome, divisés en
ombreuses. Il combat avec tous, il les écrase sous
s d'une lutte acharnée, enfin il établit un système
bien à lui.

placer ici un trait de mœurs romaines en vous par-
Commode, alors âgé de treize ans et l'un des fils de
ur Marc-Aurèle. Galien lui avait prescrit le bain
l'au retour du gymnase, il s'était senti malade. Com-
yant trouvé le bain trop chaud à son gré, fit jeter
fournaise des bains l'esclave qui avait fait chauffer

mais vous raconter présentement plusieurs cures
je les réserve pour plus tard quand je vous mon-
lien anatomiste, physiologiste et pathologiste. Je
ter cependant qu'il guérit Marc-Aurèle, revenant de
re de Germanie et atteint d'un dérangement d'es-
causé par l'usage d'aliments froids et grossiers. Il
vin additionné de poivre et prescrivit les frictions
le nard. Il prépara maintes fois de la thériaque pour
rèle.

avait cinquante-deux ans, quand arriva la mort de
rèle Antonin. Il resta sûrement à Rome après la perte
rotecteur et ami, sous les règnes de Commode, de
et de Septime Sévère; mais après l'an 193, première
e l'empire de Sévère, on ne trouve plus de rensei-
s précis dans les livres galéniques.

orte à croire que Galien retourna dans sa patrie et
t ses jours à Pergame, à l'âge de soixante-dix ans.
historiens ont prétendu qu'il mourut à Rome et
vait encore sous Caracalla; d'autres l'ont fait périr
traversée de Rome à Pergame. Cælius Rhodiginus,
erreur manifeste, a prolongé la vie de Galien jus-
e de cent quarante ans. Nous avons vu les admira-
Hippocrate agir de même pour le vieillard de Cos.

herché, messieurs, à faire revivre Galien et j'ai pu y
en grande partie, avec l'aide des livres galéniques
par Goulin et qui offrent un vrai luxe de renseigne-
iographiques. Rien de pareil n'existe pour Celse,
lius Aurelianus et pour beaucoup d'autres anciens
grecs ou latins. Je tiens à vous le faire remarquer.
lection si considérable des livres galéniques a é

commencée de bonne heure. A vingt ans, Galien avait déjà fait trois petits traités; à trente-quatre ans, à Rome, luttant avec les philosophes et les médecins, il composait pour Boethus le traité célèbre *De l'utilité des parties du corps*. Revenu dans la métropole, Galien dominant ses rivaux donnait sa *Méthode thérapeutique* et il établissait avec un art infini dans divers livres son système médical.

Quelle idée peut-on avoir du courage civil et militaire de Galien? Plusieurs l'ont accusé de lâcheté disant qu'il a fui devant la peste. D'autres ont insinué qu'il a craint les fatigues et les dangers de la guerre, en refusant à Marc-Aurèle de l'accompagner et en invoquant un songe dans lequel Esculape lui aurait défendu de quitter Rome.

Il est certain que Galien s'échappa de Rome au temps de la grande peste venue de l'Éthiopie, d'où elle s'était répandue dans le pays des Parthes et avait infecté l'armée de Verus. Je vous ai déjà parlé de cette peste quand je vous ai fait l'histoire des pandémies et des pestes antiques, de la peste de Thucydide, de la peste de Gallus, de la peste Antonine. Galien a-t-il manqué réellement de courage? Sans vouloir affirmer le contraire, ni me porter garant du courage civique et militaire de Galien, je dois dire que les médecins anciens et même relativement modernes, Sydenham en particulier, ne considéraient pas le devoir médical comme nous le comprenons. Le milieu épidémique est notre champ de bataille qui n'est jamais déserté. Sydenham s'est jadis éloigné de Londres, ravagée par la peste.

De plus, Galien, que n'attachaient à Rome ni sa nationalité propre ni les charges d'une magistrature, avait eu avec Eudème un entretien sérieux qui mérite d'être rapporté. Un an avant le départ, Eudème, philosophe péripatéticien, avait prévenu Galien pour l'avertir de la redoutable jalousie des médecins qui avaient fait chasser Quintus de la ville et qui avaient fait périr par le poison un jeune médecin de talent ainsi que deux esclaves qui le servaient. Galien confie alors à Eudème que déjà il avait le projet de retourner dans sa patrie et qu'il le mettrait à exécution aussitôt que la sédition serait apaisée. Le départ de Galien était donc prémédité un an à l'avance et il tenait à retourner à Pergame où il possédait les biens considérables de l'héritage paternel.

Le besoin de rester à Rome, après son retour avec Marc-Aurèle, seul empereur, et venant rendre les derniers devoirs à Lucien Verus, me paraît facile à expliquer. Galien riche, mais orgueilleux, tenant à être le premier médecin de la métropole, ne pouvait accomplir ses desseins à la suite d'une armée : il invoque le songe pendant lequel le dieu de la médecine lui ordonnait de ne pas s'éloigner. Le doux Marc-Aurèle, ne voulant pas obliger son médecin à faire un voyage auquel il répugnait, partit en lui laissant la charge de soigner ses deux derniers fils.

Il me semble que celui qui, à travers l'éloignement des siècles, cherche à approfondir la conduite de Galien doit tenir compte des penchants et des mobiles que je vous ai plusieurs fois signalés. Nul doute que Galien ne soit allé à Rome pour ajouter à son savoir et pour s'y faire un
n, qu'avec ses connaissances étendues et sa dialectique

habile où nul ne pouvait le dépasser, il n'ait recherché le premier rang, la considération, les honneurs.

Quittant la seconde fois Pergame pour Rome, c'est-à-dire pour le plus vaste théâtre du monde, il veut combattre les médecins de toutes les sectes, il signalera la routine aveugle de la plupart d'entre eux. Et puis l'entraînement des luttes violentes, les blessures données et reçues, exciteront au plus haut point sa faculté d'écrire et lui feront mettre au jour ses livres si nombreux. Sous la critique acerbe des travaux de ses devanciers, sous l'ingéniosité de son vaste esprit, il résumera et pliera la médecine réduite à son système. Son désir sera accompli.

II.

Me voici arrivé, dans cette étude abrégée sur Galien, à vous montrer le milieu où il vivait. J'ai besoin de toute votre attention, car le sujet est complexe et rempli de détails souvent arides. Et cependant, pour apprécier le rôle de Galien, de son vivant, et pour comprendre l'influence si considérable et si étonnante qu'il a exercée après sa mort, il faut absolument connaître l'état de la médecine à cette époque et les sectes si nombreuses qui se disputaient la prééminence.

Hippocrate avait séparé la médecine des systèmes philosophiques de son temps; il l'avait dirigée dans une voie sûre, il avait pris pour base le fait réel, τὸ ἐόν, en rejetant les hypothèses. Le raisonnement appuyé sur les observations, expérience et induction, telle est la médecine hippocratique.

Mais les successeurs n'avaient pas suivi longtemps cette direction admirable. Bientôt plusieurs scissions se produisent, et au lieu de voir simplement les choses comme elles se présentent, les médecins s'égarent à la recherche des problèmes insolubles; ils s'y complaisent et s'y perdent. Chacun veut avoir un système à lui, l'imagination n'a plus de bornes en s'efforçant de donner la raison de toutes choses. Les écoles dérivant de Cnide et de Cos avaient ainsi des dogmes ou des doctrines, d'où le nom de dogmatiques pris par les successeurs d'Hippocrate. A côté des dogmatiques avaient existé de tout temps les empiriques purs qui rejetaient toute espèce de raisonnement.

L'école d'Alexandrie sous les Ptolémées Lagides avait déplacé le foyer scientifique. La médecine venue de Grèce en Égypte, mais restant absolument grecque, voyait s'ouvrir avec les découvertes anatomiques de nouveaux horizons. Hérophile, qui appartenait à Cos, et Érasistrate, qui tenait de Cnide, disséquaient plus qu'ils ne philosophaient. Chacun avait son système; mais, remarquez-le avec soin, Hérophile était hérophilien et non hippocratique, Érasistrate était éristratéen. Les médecins hippocratiques n'avaient pas d'existence à part; il y avait des dogmatiques, il y avait des empiriques et beaucoup d'autres. Le nom d'Hippocrate pouvait être un point de réunion dans la secte des dogmatiques, un signe de ralliement; mais l'hippocratisme vrai n'existait pas encore : il date de Galien qui a fait l'hippocratisme pour élever en face le galénisme.

Examinons rapidement les écoles et sectes principales qui avaient surgi depuis Hippocrate jusqu'à Galien amenant une véritable anarchie médicale. Toute secte avait un
à part et ces doctrines disparates, soutenues ave
par des adeptes plus ou moins nombreux, avai
gagné la préséance, tantôt perdu le terrain con
verrez qu'elles possédaient des droits bien inégaux
que l'histoire reconnaît définitivement.

L'école dogmatique, nous devons commencer pa
tendait tout expliquer par l'antique doctrine des q
ments. Elle venait de Cos avec Praxagore, maître d'
et aussi de Cnide avec Chrysippe, maître d'Érasis
philosophes ou physiologistes de Cos étaient, du res
et subdivisés sous le drapeau du dogmatisme. D
Caryste, combat Hippocrate, quoique respectueuser
cun dogmatique ne regarde Hippocrate comme u
c'est un guide et on n'a pour lui aucune s
aveugle.

L'école pneumatiste admettait la suprématie d
sorte d'air igné qui pénètre tout le corps. Pour les
tistes, les phénomènes du monde grossièrement m
inerte s'expliquaient par l'adjonction d'un princip
esprit, moins matériel ou immatériel. Ils attribuaie
rangements de la santé aux dérangements de c
Leurs explications aboutissaient à une métaphysi
geuse. Athénée a été le chef du pneumatisme.

L'épicurisme, transporté en médecine avec la doc
atomes, donna par ses transformations naissance au
disme qui était en renom au temps de Galien. L
disme, que nous trouvons développé dans Cælius A
d'après Soranus, avait eu pour chefs Asclépiade, de
Thémison, de Laodicée, et Thessalus, de Tralles. L
distes affirmaient qu'il n'y a pas une seule cause
gique dont la connaissance importe à la pratique
prochaient et classaient les maladies suivant leurs
et les réduisaient à l'état de resserrement ou de rel
des interstices, ou pores, placés entre les atomes c
le corps humain. De là, les *strictum*, *laxum*, *mi*
méthodistes, à l'encontre des naturalistes dogmatiq
tenaient que la nature n'est pas seulement secoura
nuisible parfois; ils accusaient l'expectation de n'ê
sorte de méditation sur la mort. Les méthodist
quant leurs recherches aux maladies chroniques,
des services en rejetant les vaines théories, en re
l'art médical avec une thérapeutique souvent heure

Les épisynthétiques et les éclectiques, suivant
d'Agathinus et d'Archigène, avaient le soin de
dans chaque doctrine ce qu'ils jugeaient le meille
avaient la prétention de fonder un système ayant
lités de tous les autres, sans offrir aucun de leurs

Enfin, au milieu de ce chaos d'opinions
erreurs indéniables ainsi que des contr
opposés, l'empirisme, qui avait comm

iques, se poursuivait, mais dégénéré, exercé par les s ou les fourbes, acclamé par les sots, absolument s de nos jours.

premiers empiriques, Philinus, de Cos ; Sérapion, ndrie, refusaient à l'esprit toute puissance de dogma- la seule force de l'entendement humain était de llir par l'expérience des notions simples qu'on ne jamais réunir en système. L'empirisme, qui paraissait uelque logique au début, était sous les Alexandrins, Rome, tombé au dernier degré de la routine et de la .

ssayé de vous donner une idée sommaire et aussi peu illée que possible des sectes médicales anciennes. ps où Galien vint à Rome, les méthodiques l'empor- ur les dogmatiques, ceux-ci ne s'accordant guère, les ntant Hippocrate, les autres Hérophile, les autres te. Les éclectiques faisaient peu de bruit; les pneu- s venaient après les méthodiques; les empiriques nom était devenu synonyme d'ignorance se trouvaient on les moins considérés. Les spécialistes exerçaient sous toutes les formes. Notez cependant que si les s employaient une thérapeutique et une polyphar- rossières, les relations de l'Afrique avec l'Orient fit arriver à Alexandrie, puis à Rome, une foule de s médicales, inconnues et d'une grande valeur.

u à l'heure favorable, protesta contre toutes les clare ne vouloir en embrasser aucune, il va si loin s esclaves les dogmatiques praxagoréens. Aux in- répond par l'injure. Accablé d'épigrammes, tels que ς, faiseur de paradoxes, παραδοξοποιός, faiseur de mer- ατρος, médecin phraseur, il lance l'anathème contre odistes, il insulte Asclépiade, il traite ses successeurs de Thessalus, de Thessalus qui n'est qu'un tyran et s de la folie. Cependant Hippocrate devient son dieu l, mais ici nous devons penser à des hommages inté- ; parfois il rapetisse le vieillard de Cos, il n'a qu'une tion raisonnée. S'il dresse un autel à Hippocrate, il ien en face et un peu au-dessus son propre piédes-

ieurs, un homme aussi doué, aussi réellement s que Galien, survenant au moment de l'anarchie mé- , eût pu, avec un jugement sévère, recueillir les notions s, les classer sagement, sans les façonner au joug des èses, et suivant la vraie méthode hippocratique.

ne fut point Galien; il avait le talent et plus de savoir un de ses contemporains; par malheur, ces avantages ux étaient liés à un esprit se complaisant aux explica- prolixes, imaginaires, et du dogmatisme le plus absolu. e sorte que Galien, le grand compilateur et le systé- e outré, agit, captiva beaucoup plus par ses défauts nts et brillants, par ses hypothèses acceptées et vées aveuglément pendant des siècles, que par ses qua- tés réelles.

u'à l'effondrement de Rome, sous les coups des bar- , la médecine ne fut point asservie à Hippocrate ou à Galien. Ce dernier resta combattu et discuté; mais les Arabes, possesseurs des livres galéniques, placèrent Aristote, Galien et Avicenne au rang le plus élevé. Pendant la longue période d'éducation des peuples qui s'appelle le moyen âge, l'autorité de Galien fut suprême, indiscutable, ayant force de loi. Il fallut Paracelse, Van Helmont, Vésale, surtout Harvey et enfin les modernes pour détrôner le galénisme si longtemps triomphant.

III.

Je vais actuellement rechercher et préciser les travaux de Galien. Les livres galéniques ont été le point culminant, le résumé de la médecine grecque. Le médecin de Pergame a tout englobé, absorbé; il a condensé tous les systèmes pour fonder le sien. Après lui sont venus une longue suite de temps presque stériles, des compilateurs et traducteurs, les Arabes, puis l'école de Salerne, jusqu'à la Renaissance.

Examinons d'abord la doctrine, le dogme galénique. C'est le côté sombre d'une grande figure, le revers de la médaille; c'est de là cependant qu'est venue la domination de Galien. Tant il est vrai, je vous l'ai déjà dit, que les défauts plutôt que les qualités frappent la foule et fondent trop souvent la réputation, jusqu'à ce qu'un examen impartial arrivant tôt ou tard rétablisse les choses et fasse justice.

Galien a voulu être le législateur médical à la manière d'Aristote qui avait classé, réglé, toutes les connaissances humaines.

Le système médical de Galien admet le raisonnement et l'expérience; tous les deux sont nécessaires. L'art a une méthode coordonnant les principes généraux et l'observation des détails. Les principes sont indispensables pour la pratique, sans eux elle devient routine ; la pratique, à son tour, vérifie les principes. Sans elle, ce sont des hypothèses.

Tout cela vous semble logique et parfait. Mais dans quel ordre l'expérience et le raisonnement doivent-ils fonder la science et l'art? Galien ne le formule pas, mais tout de suite il délaisse les faits; il veut faire la médecine à l'avance, il la déduit de la physiologie, la physiologie de la physique et cette dernière de la philosophie. Vous voyez immédiatement quelle marche hasardeuse et hypothétique il adopte résolument.

J'arrive à l'exposé du système galénique.

Le corps humain est composé d'éléments, l'élément irréductible est d'une telle petitesse qu'il se dérobe à l'investigation des sens, et, comme il est simple, il échappe à la raison. Donc nous n'avons prise que sur les éléments tangibles qui sont le feu, l'air, l'eau et la terre. Chacun de ces éléments a une qualité corrélative qui lui est propre : chaleur, froid, humidité et sécheresse. Ces qualités sont nécessaires et premières comme les éléments eux-mêmes; mais elles n'existent jamais pures dans les corps, résultant moins de l'agrégat des éléments que de leur mélange et de là résultent les qualités composées ou secondes.

Le mélange, la mixtion intime des éléments constitue l' tempérament propre de chacun et toute particule du

est distincte de toute autre. Telle particule est plus chaude, telle autre plus froide, telle autre plus humide, telle autre plus sèche; d'où le chaud sec, le chaud humide, le froid sec, le froid humide, etc. Donc autant de tempéraments des corps, qu'il y a de combinaisons possibles des quatre qualités primitives ou premières.

Le corps offre trois degrés de composition : les parties similaires, les parties instrumentales ou organes et le corps entier.

Outre les éléments, il y a quatre humeurs : sang, pituite, bile jaune et bile noire. Le sang est chaud et humide, la pituite froide et humide, la bile chaude et sèche, la bile noire ou atrabile froide et sèche. Les trois dernières humeurs proviennent du sang, le sang vient de l'aliment.

L'estomac, comme toute partie instrumentale, a quatre facultés naturelles : attractive, rétentrice, altérante et excrétrice. C'est par ces facultés que s'opèrent les transformations, les sécrétions et les excrétions.

Les esprits sont le principe moteur du corps. Ils diffèrent de l'air, mais en proviennent. Dans le foie, organe préparateur du sang, l'esprit se sépare du fluide en vapeurs subtiles ou esprits naturels qui, transportés au cœur, se mêlent à l'air introduit par la respiration et forment des esprits vitaux; dans le cerveau, ils deviennent esprits animaux.

La santé est cet état du corps dans lequel il n'y a point de douleur et où les fonctions s'exécutent sans difficulté; elle résulte d'une température moyenne des éléments et d'une convenance ou symétrie des parties. Elle suppose une composition convenable des humeurs, une action bien réglée des esprits. Les parties similaires sont à un degré proportionné de chaud, de froid, d'humide et de sec.

La maladie est une disposition, ou une affection contre nature des parties du corps, qui empêche leur action. Il faut distinguer l'altération même du corps et l'affection; celle-ci est une modification de l'action. Dans toute affection contre nature, on peut tout rapporter à quatre chefs : la fonction viciée, la cause prochaine qui l'a immédiatement viciée, les causes précédant l'affection, les symptômes qui la suivent.

J'abrège et je me contente de vous dire : les symptômes sont des affections contre nature, dépendant de la maladie et la suivant comme l'ombre suit le corps. Les excrétions critiques diffèrent des symptômes en ce qu'elles résultent des efforts de la nature, tandis que les symptômes résultent de la maladie.

Les signes des maladies sont diagnostiques ou pronostiques, les signes diagnostiques sont pathognomoniques ou adjoints.

L'examen du pouls est de la plus grande importance pour le diagnostic et le prognostic des maladies.

Le premier principe du traitement des maladies est de seconder la nature et de les combattre par leurs contraires.

Galien range les remèdes en catégories selon le degré de leur puissance. Les qualités des médicaments sont réparties en quatre classes d'énergie décroissante, ainsi le poivre est chaud au quatrième degré, la cannelle au troisième, etc. S'il y a excès de qualité dans une substance, on la te[illegible] une autre. L'art de composer les médicaments est [illegible] ces bases. Vous apercevez de suite la porte ouver[illegible] polypharmacie compliquée et fastueuse.

Par cet aperçu rapide et sommaire de la doct[illegible] nique, vous jugerez le système savamment élabo[illegible] relié dans toutes ses parties, conséquent avec lui [illegible] est rempli en quelque sorte de casiers où sont r[illegible] maladies avec casiers correspondants pour tous le[illegible] à y apporter. Le fond du système rappelle Hipp[illegible] forme est empruntée à Aristote.

Disons-le nettement, ce système qui a eu la glo[illegible] éclatante a été funeste aux progrès de la médecin[illegible] pas lui qui doit mériter à Galien la reconnaissance [illegible] térité, ce seront ses découvertes, ce seront les no[illegible] qu'il nous a transmises de ce qui avait été fait a[illegible] dont il possédait la connaissance plus que tout [illegible] son siècle.

Suivons présentement Galien anatomiste, phy[illegible] médecin, chirurgien, hygiéniste et thérapeutiste.

Et d'abord, Galien a-t-il disséqué des cadavres [illegible] Je réponds absolument par la négative. Non; les d[illegible] anatomiques, souvent très fidèles, ne sont point [illegible] l'homme; le plus grand nombre proviennent de [illegible] d'autres animaux. Galien recommande le genre [illegible] plus convenable, conseillant d'étouffer la bête [illegible] au lieu de l'égorger ou de l'étrangler avec une c[illegible] viendrai sur ce point important et vous le démont[illegible] Charles Daremberg. Le respect pour l'autorité g[illegible] été tellement servile que l'on supposait la constit[illegible] tomique de l'homme incapable d'avoir pu chan[illegible] que de trouver Galien dans l'erreur.

L'ostéologie est bien plus complète dans Galien [illegible] ses devanciers. En vous parlant de l'histoire de l[illegible] je vous ai déjà dit qu'il a bien fait connaître le sp[illegible] temporal, le canal nasal du maxillaire supérieur, l[illegible] les cornets des fosses nasales, l'articulation de l[illegible] la première vertèbre.

Les muscles et les nerfs sont décrits d'après [illegible] cerveau d'après le bœuf. Les muscles qu'il a déc[illegible] qui étaient peu connus avant lui, sont : le peaucie[illegible] nateur, le pyramidal du nez, le palmaire et l[illegible] les sphincters de l'anus, le petit pectoral, le rho[illegible] petit droit antérieur de la tête, plusieurs des ext[illegible] rachis, les intercostaux, le poplité, les lombricau[illegible] terosseux des pieds et des mains.

Le cœur est assez bien décrit. Il connaissait l'o[illegible] la cloison inter-auriculaire nommée à tort : trou [illegible] voulait que le cœur ne reçût pas de nerfs, bien [illegible] la source, comme le voulait Aristote. Pour [illegible] donne plus de place aux veines qu'aux [illegible] graves erreurs, cette angéiologie est l[illegible] l'époque.

splanchnologie est faite d'après une sorte de compromis entre les ruminants et les carnassiers. Il admet la pluralité des lobes du foie, disposition qui ne se montre ni chez les orangs, ni chez les chimpanzés, mais qui existe chez les ... Sa description du système génital est la suivante : les parties sexuelles de la femme sont analogues à celles de l'homme, mais retournées en sens inverse. La matrice se divise en deux portions, l'une, droite, destinée aux fœtus mâles, l'autre, gauche, destinée aux fœtus femelles. Vous voyez que Galien n'avait ouvert que des animaux. Les anatomistes d'Alexandrie et même quelques-uns de leurs prédécesseurs connaissaient mieux l'utérus humain, de telle sorte que Galien avait tort de critiquer et de reprendre Dioclès, ainsi qu'Hérophile, dans la persuasion où il était que les animaux représentent exactement l'homme.

... insister sur l'anatomie philosophique de Galien au ... un de ses traités les plus précieux, à cause des descriptions anatomiques et des renseignements qu'il renferme. ... traité *De l'utilité des parties du corps humain.* Περὶ ... *De usu partium.* La traduction : *De l'utilité des* ..., me paraît préférable à celle : *De l'usage des parties*; il ne s'agit pas de physiologie proprement dite. Galien ... l'empire du principe immuable des causes finales, ... que les différentes parties du corps sont com... un tel rapport de cause à effet, qu'on ne peut ... de mieux. C'est l'idée empruntée à Aristote : ... ne fait rien en vain. Ce livre n'est, en réalité, ... d'anatomie, ni un traité de physiologie : c'est ... pour prouver la sagesse de la nature et l'adaptation des causes finales à l'organisme humain. Galien conclut ... des animaux à l'homme, aussi arrive-t-il à des résultats illusoires.

... qu'on en ait pu dire, Galien a été un physiologiste de ... ordre et un expérimentateur. On en trouve la preuve ... traités : *Administrations anatomiques ; Du mouvement des muscles ; Sur le pouls ; Sur la respiration ; Sur les ... naturelles, Dogmes d'Hippocrate et de Platon,* et plusieurs chapitres du livre : *De l'utilité des parties.* Ce ... par ses trois forces fondamentales présidant à la vie ... animaux, résidant dans le cerveau, le cœur et le foie, ni ... trois facultés génératrices, d'accroissement et nutri... la physiologie galénique est si remarquable. Les ... nces sur les fonctions du cerveau, sur la respiration, ... circulation, sont, au contraire, des titres de gloire et ...ables.

... grand nombre d'expériences sur les fonctions du système nerveux ont été instituées par Galien. Il a constaté que ... incise ou si l'on enlève sur un animal vivant la dure-mère en découvrant le cerveau et le cervelet, l'animal ne perd ... sentiment ni le mouvement. Il en est de même quand ... les hémisphères cérébraux sans arriver jusqu'à un ... La lésion du quatrième ventricule paralyse l'animal, celle du troisième un peu moins; celle des deux ventricules antérieurs du cerveau n'entraîne presque aucun trouble quand l'animal est jeune, mais le trouble est un peu plus marqué chez ceux qui sont vieux.

Érasistrate, voyant un bœuf blessé entre l'occipital et la première vertèbre devenir immobile, attribuait ce phénomène à la lésion seule de la membrane ; il ne savait pas, ajoute Galien, que le quatrième ventricule avait été atteint.

Je ne puis vous énumérer les recherches originales de Galien sur les divisions de la moelle épinière à diverses hauteurs; il la coupait dans sa totalité ou dans sa moitié. Il savait trancher le nerf phrénique ; il a donné des préceptes minutieux pour la section des muscles, des nerfs intercostaux et des côtes elles-mêmes.

L'expérimentateur nous apprend qu'il faisait des expériences sur la moelle épinière en particulier et en public. Il se servait ordinairement de petits cochons, il aurait préféré agir sur des singes; mais la comparaison avec l'homme aurait pu indigner les spectateurs. L'animal, couché sur une table, avait les membres liés. Il se servait du scalpel pour diviser la peau et les muscles postvertébraux, il pénétrait entre deux vertèbres avec un couteau pointu en fer de Norique.

Galien a voulu connaître les résultats de la perforation des parois pectorales d'un seul ou des deux côtés à la fois, de l'incision d'une ou de plusieurs côtes, de la section et de la compression des nerfs qui se rendent aux muscles intercostaux, au diaphragme, au larynx. On cherche, dit-il, les nerfs sur les parties latérales de la colonne vertébrale ; on passe sous eux un petit crochet, ni trop mousse, ni trop pointu. On remplace le crochet par le *dipyrène*, sorte de sonde terminée aux deux bouts par une olive et maintenant le nerf au niveau des bords de la plaie. On glisse enfin une aiguille avec un fil de lin et l'on serre le nœud le plus près possible de la moelle. Pour les expériences publiques, Galien, qui ne dédaignait pas un effet théâtral, nous apprend qu'avec plusieurs aides, il faisait comprimer, à un signal donné, tous les nerfs ; l'animal qui criait devenait instantanément muet ; puis, dès que la constriction cessait, l'animal criait de nouveau. Tantôt on serre un peu plus, tantôt un peu moins, tantôt tous les nerfs, tantôt un certain nombre, et la voix se modifie en proportion devant les spectateurs émerveillés de ces changements subits. Il ajoute que la section, ou la ligature du pneumogastrique le long du cou fait disparaître la voix plus complètement et plus subitement.

Galien n'a pas connu la circulation du sang ; il avait démontré, contre l'opinion d'Érasistrate, que les artères contiennent du sang et non de l'air; mais il avait fait une expérience qui l'avait induit en erreur. Dénudant une artère, l'ouvrant et plaçant dans sa cavité une tige creuse, puis serrant les parois artérielles de manière à les comprimer sur la tige en empêchant le sang de s'écouler au dehors, il avait vu cette artère cesser de battre. Si l'on répète cette expérience délicate, on constate que le sang se coagule rapidement dans le tube, les battements disparaissent vite dans l'artère obstruée par un caillot. Supposons que Galien eût mieux fait et mieux compris cette expérience, qui sait s'il

n'aurait pas découvert la circulation du sang, ainsi que le remarque un de nos agrégés de physiologie qui a traduit Harvey et qui porte un nom cher à la Faculté.

J'abrège : il me suffit de vous avoir montré ces expériences si bien conçues et exécutées pour vous prouver que Galien a été le créateur de la physiologie expérimentale. Ceux qui ont acclamé sa doctrine ont fait peu ou point attention à ces mémorables essais. La physiologie, même après Harvey et Haller, était presque délaissée lorsque Magendie, Flourens, Charles Bell, Burdach, Longet, Claude Bernard, pour ne parler que des morts, lui donnant l'essor expérimental, en ont fait une des parties les plus fécondes des sciences médicales.

La pathologie interne galénique offre au premier rang le traité *Des lieux affectés*, qui, suivant l'expression de Dézeimeris, est le plus beau monument qui nous reste de l'esprit d'observation de l'antiquité. Galien cherche autant à reconnaître l'affection ou la diathèse que le lieu affecté ; mais, privé de nos moyens d'investigation, il fait ordinairement un diagnostic rationnel ou médiat, plus rarement un diagnostic physique et immédiat. Son but n'est pas de décrire les maladies, il cherche à établir la relation qu'il croit exister entre le lieu affecté, la nature de l'affection et certains symptômes déterminés. L'anatomie pathologique y fait à peu près défaut.

C'est un traité dogmatique, plutôt que descriptif, fondé sur cette proposition : que jamais aucune fonction n'est lésée sans que la partie qui lui donne naissance, qui en est le siège, ou qui lui en fournit la matière, soit affectée.

Il est difficile, et même impossible, de montrer les notions exactes que Galien a données sur les maladies en les dégageant de ses ouvrages si nombreux. La lecture de ces traités est rendue pénible par un fatras dialectique, par des répétitions, des emportements de polémique. Ces longs et volumineux traités se réduisent, en fin de compte, à quelques pages importantes.

Dans ses livres médicaux, Galien a défini la fièvre une chaleur contre nature. Il l'a bien distinguée en essentielle et en symptomatique ; il a compris, avant Lancisi, l'importance du voisinage des marais dans les fièvres suivies d'hydropisie et d'induration de la rate.

Je tiens à vous faire voir Galien médecin par la cure suivante, qui fit grand bruit, obtenue sur le sophiste Pausanias, affecté d'une paralysie du sentiment aux deux derniers doigts de la main et à la moitié du doigt du milieu. Le malade avait d'abord eu recours aux médecins de la secte méthodiste, qui appliquèrent force topiques émollients sur les doigts. Comme leurs émollients ne servaient à rien, ils eurent recours aux astringents. Tous ces moyens restant infructueux, le patient fit venir Galien qui demanda s'il y avait eu quelque coup ou blessure au bras. Pausanias ayant dit que non, Galien dirigea ses recherches du côté de la moelle épinière et apprit que le sophiste était tombé de voiture sur une pierre anguleuse et que le coup avait porté
entre les deux épaules. D'abord, il avait existé un
leur qui s'était calmée pour faire place à une i
qui augmentait de jour en jour. Je devinai, dit
le mal était entretenu par un reste d'inflamm
moelle. Je transportai en haut de la région dorsal
caments doux et j'obtins la guérison du malade.

Le médecin de Pergame avait pratiqué la chir
sa jeunesse, sur les monomaques ou gladiateurs
la réduction des luxations et à l'application des b
n'en avait pas perdu un seul, tandis qu'auparava
raient presque tous. Plus tard, à Rome, il se livr
lement à la médecine; voici néanmoins une
dans laquelle il opéra avec une grande hardiess
cale.

Un serviteur de Marcellus, le mimographe, ayа
s'exerçant à la lutte, un coup violent sur le sternu
carie profonde de cet os. Aucun des médecins q
été appelés pour le traiter n'avait osé entreprendr
l'os corrompu, à cause du mouvement du cœur
tait immédiatement dessous et dans la crainte
poitrine. Galien pratiqua cette opération ; le péric
laissait voir le cœur à nu. Le malade fut guéri
temps.

Galien nous a fait connaître l'histoire d'un chir
méraire, qui, ayant enlevé une partie du muscle
bras et voulant montrer son adresse, plongea son
dedans du muscle antérieur, fit un tour de mai
reux, coupa le médian, le radial, le cubital, l'ar
veine humérales. Étourdi par la violence de l'hé
il n'eut que le temps de lier les vaisseaux ouvert
lade n'en perdit pas moins le mouvement et la se

J'ai rapporté ce curieux passage pour vous mont
ligature des artères était pratiquée du temps de G
sommes loin d'Ambroise Paré refusant le cautèr
se servant de fil pour oblitérer les vaisseaux arté
la ligature était alors faite aveuglément, tandis q
Paré l'érigea en méthode de traitement contre les
gies.

L'arsenal chirurgical était fort pourvu au II[e] siè
ère. Vous pourrez lire dans l'*Union médicale*
vembre 1881 la description d'une collection d'in
d'une sorte de *trousse galénique* découverte à P
fois un peu moins ancienne et datant du III[e] siècle

Le traité principal de Galien sur l'hygiène a été
le plus ancien et le meilleur que l'on possédât. E
les théories, il reste un recueil de conseils judic
ce livre *De la conservation de la santé*, Gali
vue les agents nuisibles ou utiles. Il tr
conserver la santé dans l'enfance
férents tempéraments
leur temps.

cine légale doit à Galien la docimasie pulmonair
que.

apeutique galénique, basée sur la diététique, la
et la chirurgie, est surtout remarquable par le
médicaments et leur véritable profusion. Galien sa-
foule vante le médecin qui prodigue les drogues.
plusieurs fois la thériaque, ayant une officine à son
me les autres médecins de son époque; il donna
vipères contre l'éléphantiasis; il usa et abusa de
macie avec des mélanges raffinés.
t à l'esprit de son siècle, Galien recueillait de
s des préparations contre chaque maladie et il en
ieurs à un très haut prix. Pour voir ou pour se
rtaines substances, il déploya toute son activité ;
que pour trouver le jayet, il côtoya tout le littoral
, dans un petit bateau et au péril de sa vie. Il se
ypre pour y connaître certains métaux; en Pales-
l'asphalte et l'arbrisseau produisant un baume;
pour y voir préparer la terre sigillée, et il put se
qu'on n'y mêlait pas de sang, contrairement à
ulgaire.

z, messieurs, une idée de Galien; vous pouvez
jugement en connaissance de cause; vous regar-
ais sûr, le médecin de Pergame comme un des
s plus remarquables de l'antiquité.
commentateur et encyclopédiste, a résumé le sa-
al des anciens; il a été comme l'écho de toute la
grecque. Dans le système galénique, il y a des
our tous les problèmes; on trouve expliqué lon-
trop longuement, ce qui ne pouvait être compris
mie a fait gonfler encore ses nombreux et volumi-
s.
ie des quatre humeurs et des quatre qualités pre-
solu toutes les difficultés. De subtilités en subti-
id de vérité disparaît trop souvent au milieu d'une
erbe, d'une fausse humilité envers Hippocrate et
ment des contemporains. Mais que d'observations
lorsque Galien n'a pas sur les yeux le bandeau
réconçues ! Quand il regarde, sans parti pris, la
ace, il voit juste et il dit vrai.

A. LABOULBÈNE.

ire.)

ZOOLOGIE

aux embryologiques de F. M. Balfour (1).

lfour, dont la *Revue scientifique* a ré-
la mort, s'était acquis à l'âge de trente ans à peine une des premières places parmi les savants de l'Europe et la brusque interruption d'une carrière si brillamment remplie, et que l'on était en droit d'espérer encore longue et fructueuse, a été un deuil non seulement pour l'université de Cambridge, mais pour le monde scientifique tout entier.

Né le 10 novembre 1851 d'une des premières familles de l'aristocratie écossaise, Balfour montra de bonne heure le goût des sciences naturelles. Pendant son séjour à l'école de Harrow de 1865 à 1870, où dans l'ensemble de ses études rien ne faisait pressentir ce qu'il devait être bientôt, il consacrait toutes les heures dont il disposait à s'initier sous la direction de G. Griffith à la pratique des sciences biologiques, dans laquelle il eut, nous dit son premier maître, quelque difficulté à surmonter une certaine inhabileté naturelle. Ses vacances étaient occupées par l'étude de la géologie du comté que sa famille habitait. Aussi, entré à l'université de Cambridge à la fin de 1870, il ne tarda pas à se faire remarquer de ses maîtres, Marlborough Pryor et Michael Foster. Ce dernier, qui réunissait alors en un volume les conférences d'embryologie professées par lui à Londres et à Cambridge, prit son élève pour collaborateur, et, l'engageant à abandonner momentanément la préparation des grades pour se livrer à des recherches originales, le chargea de reprendre l'étude de certains points douteux. Telle est l'origine des premiers travaux embryologiques de Balfour dont les résultats furent publiés en 1873 dans le *Quarterly Journal of microscopical Science*, ou en grande partie sont épars dans l'ouvrage commun de Foster et Balfour sur l'embryologie du poulet, qui obtint un si légitime succès et fut bientôt traduit en français et en allemand.

Après avoir pris le grade de bachelier ès arts pour les sciences naturelles, Balfour partit au commencement de 1873 pour Naples où l'université de Cambridge venait de louer deux tables à la station zoologique récemment fondée par Dohrn. C'est là qu'il commença les observations sur le développement des Elasmobranches qu'il devait continuer pendant les années suivantes, soit à Naples, soit à Bristol et qui devaient lui fournir tant de beaux résultats et le conduire à la célébrité. Ces recherches et des voyages scientifiques en Grèce et dans l'Amérique du Sud n'absorbaient cependant pas tout son temps. Élu dès 1874 *fellow* de *Trinity College*, il commença en 1875 à faire des conférences bénévoles d'embryologie et d'anatomie comparée qui réunirent bientôt autour de lui de nombreux élèves, dont plusieurs devinrent ses collaborateurs. Soit seul, soit avec leur aide, il menait de front l'étude de diverses questions d'embryologie des Vertébrés ou des Arachnides, la continuation de ses recherches sur le développement des Élasmobranches et des travaux d'anatomie comparées dont une monographie du *Peripatus*, cet *Amphioxus* des articulés qui est malheureusement restée inachevée. Ces travaux ne suffisaient pas à son activité, et il y joignait la rédaction du

---

(1) **s introduction à la traduc-**
l'organogénie comparées, de F.-M. Balfour, qui est sur le point de paraître à la librairie J.-B. Baillière et fils.

Traité d'embryologie comparée qui restera l'un des monuments de la science de la fin de notre siècle.

La réputation de Balfour était devenue européenne, et ses travaux forçaient l'admiration. Aussi des honneurs réservés d'ordinaire à de plus âgés s'accumulaient sur sa tête. En 1878, il était devenu membre de la Société royale de Londres qui, en 1881, le fit entrer dans son conseil et lui décerna une médaille royale. Il avait été en 1880 vice-président de la section d'anatomie et de physiologie de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, devant laquelle il prononça, au congrès de Swansea, un discours sur les secours réciproques que se prêtent l'embryologie et la phylogénie et sur l'évolution du système nerveux; l'année suivante, il était l'un des deux secrétaires généraux au congrès d'York. En 1881, il était appelé à la présidence de la Société philosophique de Cambridge, à la vice-présidence de la Société royale microscopique et l'université de Glascow lui conférait le titre de docteur honoraire. Il continuait cependant à n'occuper à l'université de Cambridge que la situation secondaire de *lecturer* malgré les brillantes propositions que lui faisaient d'autres universités (il avait refusé de remplacer Rolleston à Oxford et sir Wyville Thomson à Édimbourg). Ce n'est que deux mois avant sa mort, en mai dernier, que fut créée pour lui à Cambridge une chaire de morphologie animale qu'il n'a jamais occupée en fait. Car au printemps dernier, au retour d'un voyage à Messine où il était allé travailler avec son ami le professeur Kleinenberg, il fut atteint par la fièvre typhoïde contractée à Naples au chevet d'un de ses élèves, et il n'était que convalescent lorsqu'il vit ses vœux comblés par sa nomination au professorat dans l'université qu'il ne voulait pas quitter.

A peine entièrement remis, il partait au commencement de juillet pour faire en Suisse, où il avait l'habitude de consacrer à des expéditions alpestres le temps qu'il arrachait à ses travaux, le voyage qui devait lui coûter la vie. On ne connaît que peu de détails sur sa mort. Après avoir franchi le col du Géant, il résolut de tenter l'ascension de l'Aiguille Blanche de Peuteret, l'un des contreforts du mont Blanc. L'ascension était neuve et difficile, et son compagnon de voyage, M. Cunningham et le guide de celui-ci, qui pourtant avait déjà tenté la même expédition et qui put fournir à Balfour quelques indications sur la voie la plus probablement accessible, refusèrent de l'accompagner. Il partit donc de Courmayeur le 18 juillet, seul avec un guide, après avoir envoyé par des porteurs des provisions à l'endroit où ils devaient passer la nuit sur des rochers. On prévoyait qu'ils pourraient être absents deux nuits et rentrer à Courmayeur le 20. Comme ils ne reparaissaient pas, on supposa qu'ils avaient pu redescendre de l'autre côté de la montagne et gagner Chamounix ou bien qu'ils étaient allés chercher des provisions aux chalets de Visaille. C'est seulement le 21 que l'anxiété augmentant, les compagnons de voyage de Balfour, après s'être assurés qu'on n'avait aucune nouvelle de l'expédition dans ces deux localités, envoyèrent des guides à sa recherche. Le 22 juillet au matin, en atteignant les rochers qui séparent le glacier du Brouillard du glacier de Fresney, on retrouva au pied de l'arête neigeuse qui relie [...] au massif du mont Blanc proprement dit les c[...] four et de son guide Johann Petrus en partie couve[...] La petite quantité de neige fraîche présente en c[...] permet pas de supposer qu'ils aient été entraînés [...] lanche; il est plus probable que l'un d'eux a gl[...] traîné son compagnon trop faible pour le retenir[...] visions restées intactes indiquent que la catas[...] avoir lieu le 19 juillet.

La plupart des travaux de Balfour ont eu pour [...] bryologie des vertébrés, et nul depuis Von Baer [...] n'a fait faire plus de progrès à cette branche de [...] sances. La monographie du développement [...] branches, où il a suivi l'évolution depuis l'apparit[...] dans l'ovaire de la mère jusqu'à la constitution [...] des organes, est sous ce rapport son œuvre ca[...] cet ouvrage et dans une série de mémoires portan[...] points de l'embryologie des poissons, des repti[...] seaux et des mammifères, il a réuni des observat[...] brables, dont plusieurs sont des découvertes [...] ordre et qui toutes, par la précision de la méth[...] reté de l'interprétation, ont contribué à fixer la [...] quelque point.

Vouloir passer en revue les observations imp[...] nous lui devons, ce serait résumer tous ses tr[...] trop longue et que nous ne pouvons entreprendr[...]

Nous voulons seulement rappeler quelques-un[...] les plus importants de son œuvre, points sur les [...] plus fait avancer nos connaissances et où son i[...] raît devoir être la plus grande sur les progrès f[...] direction de la science embryologique.

La question de la structure et de la significatio[...] primitive des vertébrés supérieurs attira de bon[...] attention et fit l'objet d'une de ses premières pu[...] l'époque où il préparait avec Foster la publication [...] *logie du Poulet*. Alors (1873) on admettait enco[...] ment, malgré les observations contraires, mais p[...] de Dursy, que la ligne et la gouttière primitiv[...] rien autre chose que les premières indications d[...] et du sillon médullaires. Balfour, par l'observa[...] d'une série de blastodermes, tant sur des vues s[...] que sur des coupes, prouva d'une manière vict[...] reur de cette opinion et montra que la plaque m[...] développe toujours après la ligne primitive [...] d'elle (fig. 71); que, généralement même, elle n'[...] son prolongement direct, mais asymétrique pa[...] elle.

La ligne primitive, cependant, par sa constance, [...] cité de son apparition, est incontestablement un [...] d'une haute valeur morphologique; mais quelle [...] fication? Possède-t-elle un rôle fonctionnel im[...] n'est-ce pas plutôt un organe rudimentaire [...] d'un organe ancestral qui aurait pr[...] ment perdu sa fonction? Balfour, t[...]

ypothèse, à cause de la disparition rapide de la
iitive, ne put pas d'abord résoudre ce problème.
u contraire, ayant constaté que, sur les coupes, la
iitive est caractérisée par la non-différenciation des
xterne et moyen et la prolifération active des élé-
conclut que c'est le lieu de formation du méso-
dériverait de l'épiblaste et se formerait exclusive-
e point. Conclusion légitime en apparence, au
partie, mais en contradiction avec les observations
et d'autres observateurs, qui, sur plusieurs points
dehors de la ligne primitive, avaient vu des élé-
poblastiques ou même des éléments vitellins non
s pénétrer dans le mésoblaste ; en contradiction



— Aire pellucide d'un blastoderme de poulet de dix-huit heures
nt les rapports de la ligne primitive (*pr*) et du sillon médullaire

vec l'origine hypoblastique du mésoblaste positive-
montrée pour certains vertébrés inférieurs.
servations de Balfour sur les Élasmobranches l'ame-
une interprétation toute différente des faits mis en
par l'embryologiste allemand, interprétation qu'il
plus tard par des investigations spécialement diri-
t effet sur les embryons des reptiles et des oiseaux.
tra que la ligne primitive n'est autre chose que le
ant du blastopore des vertébrés inférieurs et que la
d'éléments mésoblastiques en ce point correspond
ation des mêmes éléments aux lèvres du blastopore,
re au point de contact entre l'épiblaste et l'hypo-
t n'exclut pas la formation par l'hypoblaste d'élé-
nésoblastiques qui constituent, en réalité, toute la
ériphérique et antérieure du feuillet moyen.
t, l'existence même de la ligne primitive caractérise
brés allantoïdiens, chez lesquels l'embryon se forme
région centrale du blastoderme, au bord postérieur
l est plus ou moins complètement relié
n (fig. 73, A et B ; fig. 74, C) ; elle ne

chez les Ichthyopsidiens, où l'extrémité postérieure de l'embryon est marginale. Dans ce cas, il existe toujours à l'extrémité postérieure de l'embryon un blastopore (fig. 74, A), c'est-à-dire l'orifice d'une invagination plus ou moins effective qui a donné naissance à un intestin primitif dont la paroi supérieure au moins est constituée par l'hypoblaste bien différencié. En ce point également vient se terminer en arrière la gouttière médullaire, qui, après qu'elle s'est transformée en un tube et que le blastopore est lui-même fermé, reste quelque temps en communication avec l'intestin primi-

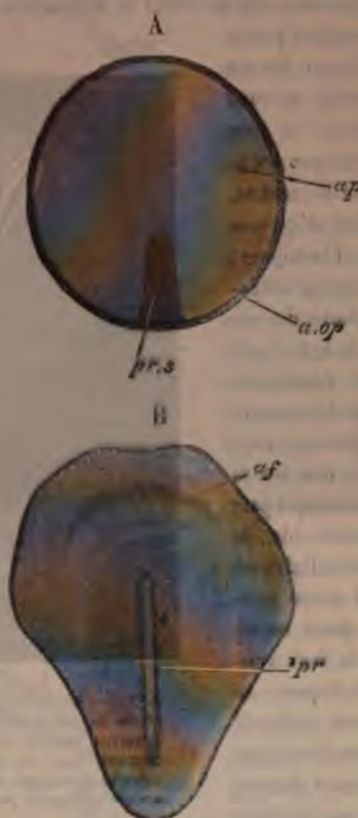


Fig. 73. — Aire pellucide du blastoderme du Poulet montrant la ligne primitive à sa première apparition en A ; à un état un peu plus avancé en B. — *pr*, ligne primitive ; *as*, repli amniotique ; *a.p*, aire pellucide ; *a.op*, aire opaque.

tif par un canal neurentérique. Chez les amphibiens, les cyclostomes et les ganoïdes, le mésoblaste se constitue sur les côtés et dans l'épaisseur des lèvres du blastopore au point même où l'hypoblaste se continue avec l'épiblaste, où il n'est pas possible de différencier ces deux feuillets. Cette structure se rattache elle-même à celle des Élasmobranches, où les éléments invaginés qui forment la paroi dorsale de l'intestin primitif sont d'abord indifférents et se séparent plus tard en mésoblaste et hypoblaste. Le blastopore et la ligne primitive présentent, par conséquent, la même position à l'extrémité postérieure du sillon médullaire, la même structure, puisque dans les lèvres de l'un, comme sur la coupe de l'autre, les feuillets embryonnaires ne sont pas différenciés (l'hypoblaste lui-même est moins différencié des autres feuillets que partout ailleurs) ; enfin le canal neuren-

térique, reste du blastopore, existe à l'extrémité antérieure de la ligne primitive chez les oiseaux, où sa présence a été démontrée par Gasser, et chez les reptiles, où il a été retrouvé par Balfour. Ce sont là de fortes présomptions en faveur de l'identité du blastopore et de la ligne primitive, qui ne serait qu'un blastopore à lèvres soudées. Mais l'évolution des Élasmobranches fournit une preuve directe de cette identité et permet de suivre réellement la formation d'une ligne primitive secondaire aux dépens du blastopore. L'orifice de l'intestin primitif à l'origine est limité seulement à sa partie dorsale par une lèvre constituée par le blastoderme, lèvre qui présente sur les côtés la continuité ordinaire entre les feuillets; à sa partie ventrale il est limité par le vitellus nutritif non segmenté et non encore recouvert par le blastoderme. En réalité, cet orifice n'est qu'une partie du blastopore, toute la portion extra-blastodermique du vitellus (fig. 74, A, B, C, *yk*) en faisant également partie. Or le blastopore se ferme par un rapprochement des bords du blastoderme qui part de l'extrémité de la gouttière médullaire où se ferme le canal neurentérique, pour se diriger vers la face ventrale. L'embryon se trouve ainsi reporté vers le centre du blastoderme, au bord duquel il est relié par la ligne de coalescence des bords du blastopore (fig. 74 B, *bl*) qui ne diffère alors en rien de la ligne primitive des vertébrés supérieurs.



Fig. 74. — Diagrammes montrant la position du blastopore et les rapports de l'embryon et de la partie extra-blastodermique du vitellus chez la grenouille (A), les Élasmobranches (B), et les vertébrés allantoïdiens (C). — *mg*, plaque médullaire; *ne*, canal neurentérique; *bl*, portion du blastopore adjacente au canal neurentérique (portion ouverte librement en A et B); *yk*, portion du blastopore formée par le vitellus non encore recouvert par le blastoderme.

La figure 74 représente schématiquement ces dispositions chez l'embryon de la grenouille (A), d'un Élasmobranche après la formation de la ligne primitive secondaire (B), et d'un oiseau (C).

Si la ligne primitive représente un blastopore avec les lèvres soudées, il est naturel que les feuillets y soient confondus comme dans ces lèvres et qu'on y trouve un foyer de production d'éléments mésoblastiques sans que pour cela on puisse attribuer à ces éléments une origine épiblastique plutôt qu'hypoblastique. Il est, au contraire, naturel d'admettre, puisque partout ailleurs le mésoblaste dérive ou de l'hypoblaste ou d'éléments encore indifférents en apparence, que, là aussi, ces éléments proviennent d'éléments non différenciés, mais plutôt hypoblastiques qu'épiblastiques.

Ces faits enlèvent déjà beaucoup de leur importance aux différences que l'on a cru constater dans l'origine d[e la corde] dorsale, qui, d'après certains auteurs, dériverait d[e l'épi]blaste chez les oiseaux, tandis qu'elle est incontest[ablement] hypoblastique chez la plupart des autres types où [le déve]loppement a été suivi. Mais, là encore, Balfour, ave[c la colla]boration d'un de ses élèves, Deighton, a montré [...] seulement formation de l'organe avant la différ[enciation] complète du feuillet qui lui donne naissance. Dans [la] partie antérieure à la ligne primitive en effet, parti[e où] paraît la corde dorsale, le mésoblaste se forme en[tièrement] aux dépens de l'hypoblaste; mais la corde dors[ale] constituée alors, reste en continuité de substa[nce avec] l'un et l'autre [...]

Que l'on s[...] à ce qu'était [...] ans l'état de l[...] aux opinions [...] breuses et si [...] émises plus ré[...] encore, et l'[...] combien, au [...] vue de la thé[orie des] feuillets, cette [...] hension des [...] phénomènes [...] renciation do[...] toderme est [...] est un progrès [...] rable. L'histo[...] ciale du dévelo[ppement] des organes [...] à Balfour des [...] tions d'une [...] importance. [...] uns, tels que [...] uro-génital, le [...] nerveux péri[phérique] le système de[...] de la tête, do[nt la pre]mière évolution était absolument inconnue avant l[ui, ou re]posait sur des données inexactes, il a par de brillant[es décou]vertes ouvert une voie nouvelle, où depuis il a été [suivi par] de nombreux observateurs qui ont rendu ses trava[ux classi]ques. Pour les autres, comme l'ovaire et bien d'a[utres or]ganes, il a repris les observations de ses prédéce[sseurs,] redressé les interprétations, concilié souvent des [observa]tions qui semblaient contradictoires, et contribu[é à] fixer la science.

Ses recherches sur le développement du rein sont [peut-être] de tous ses travaux le plus connu, sinon le plus im[portant,] et ont surtout contribué à rendre son nom popu[laire. La] grande découverte de la constitution primitive de l['appareil] excréteur par une série de canaux, au nombre d'u[n] dans chaque segment du corps, communiquant par u[n enton]noir cilié avec la cavité générale, et débouchant d'a[utre part] dans un canal longitudinal commun, qui se rend [...]

premier d'entre eux au cloaque, ne lui appartient t pas exclusivement. Par une coïncidence dont l'his- ı science fournit plus d'un exemple, le professeur le Wurtzbourg, publiait simultanément un mémoire me sujet et arrivait à des résultats identiques d'une ;énérale. L'un et l'autre étaient amenés à recon- ıs ces tubes disposés par segments les homologues es segmentaires des annélides, homologie d'une nsidérable soit le vue de la pa- sible des verté- s vers, soit au vue d'un autre caractères gé- s organes d'ex- Semper en a origine annéli- ıs vertébrés, et nnaît les dis- uxquelles cette a donné lieu et Dohrn, d'une kel et ses dis- l'autre. Balfour pas son émule le direction et ément que les et les vers an- rivent d'un an- segmenté com-

le même mé- ur lequel l'im- des faits nou- noncés et les x travaux aux- donné lieu plus . de la part de ui-même ou de et collaborateur edgwick , soit auteurs, nous nous arrêter, tablit d'une ma- mplète le mode de différenciation aux dépens du constitué par les organes segmentaires et leur canal , des différentes parties de l'appareil excréteur défi- ps de Wolff et rein permanent, et des canaux éva- de l'appareil génital. Il montre que les trois organes cessivement ou simultanément, peuvent être le la fonction excrétoire chez les vertébrés, le proné- corps de Wolff et le rein permanent, existent chez nobranches; le premier est cependant rudimentaire enté seulement par l'orifice antérieur longtemps u canal segmentaire. Le canal segmentaire unique de ôté se divise dans le sens longitudinal en deux canaux dont l'un qui, reçoit tous les tubes segmentaires et se termine en avant par une extrémité aveugle, est le canal de Wolff, tandis que l'autre, qui en avant reste en continuité avec l'orifice pronéphridien et qui ne se développe complètement que chez la femelle, est le canal de Müller, c'est-à-dire l'oviducte (fig. 75 et 77). Les tubes segmentaires se pelotonnent, se ramifient et développent des glomérules de Malpighi, enfin prennent les caractères du corps de Wolff définitif. Chez le mâle, quelques-uns des plus antérieurs émettent des prolongements qui se mettent en rapport avec le testicule et constituent le *rete testis* (fig. 76) conduisant le fluide séminal dans le canal de Wolff qui devient ainsi un sperminducte, rôle qu'il garde seul chez les vertébrés supérieurs où le corps de Wolff s'atrophie de bonne heure. Enfin les derniers tubes segmentaires s'isolent et se réunissent sur un canal spécial distinct du canal de Wolff qui est un véritable uretère et constituent ainsi l'homologue du rein permanent des allantoïdiens (fig. 76 et 77). Tous ces faits, aujourd'hui classiques, ont été étendus au groupe des crâniotes tout entier. Le pronéphros qui avait été souvent observé, mais que l'on avait cru être le commencement du corps de Wolff, s'est montré bien constitué et pourvu d'un glomérule vasculaire spécial chez les cyclostomes, les ganoïdes, les téléostéens, les amphibiens et les oiseaux où Balfour et Sedgwick l'ont décrit. On avait été jusqu'à admettre qu'il persistait pendant toute la vie chez les téléostéens et les ganoïdes; mais Balfour, dans l'un de ses derniers travaux, a montré qu'il n'en était rien et que le corps qui en occupe la place n'est qu'un organe lymphatique.

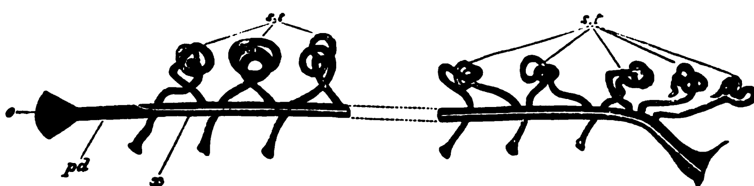


Fig. 75. — Schéma de la constitution du rein des Élasmobranches après la division du canal segmentaire en canal de Wolff et canal de Müller.

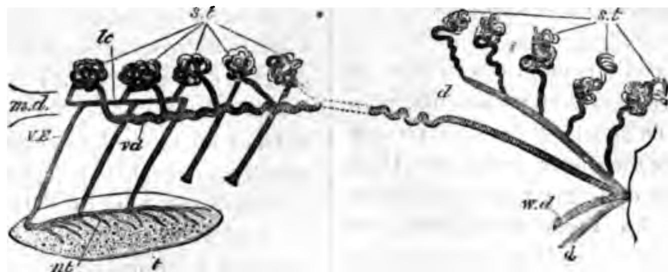


Fig. 76. — Schéma du système uro-génital chez un Élasmobranche mâle adulte. — *md*, rudiment du canal de Müller; *wd.vd*, canal de Wolff servant de canal déférent; *d*, uretère; *st*, tubes segmentaires; *t*, testicule; VE, canaux efférents; *lc*, canal longitudinal du corps de Wolff.

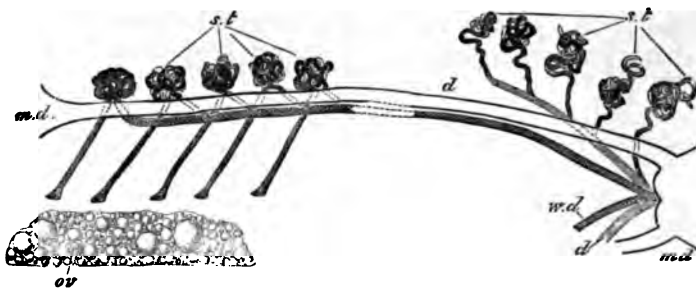


Fig. 77. — Schéma du système uro-génital chez un Élasmobranche femelle adulte. — *m.d*, canal de Müller; *w.d*, canal de Wolff: *d*, uretère; *st*, tubes segmentaires; *ov*, ovaire.

L'histoire du développement du système nerveux périphérique doit à Balfour des découvertes non moins neuves et d'une portée générale plus grande encore. Avant la publication de sa monographie du développement des Élasmobranches, on ne savait absolument rien sur l'origine du système nerveux périphérique et c'était surtout sur des consi-

dérations théoriques que s'appuyaient les partisans de la formation centrifuge des nerfs comme prolongements de l'axe cérébro-spinal ou ceux plus nombreux qui admettaient leur organisation *in situ* aux dépens du mésoblaste. Balfour constata que tous les nerfs rachidiens ne possèdent d'abord qu'une racine postérieure (fig. 78) et naissent d'un

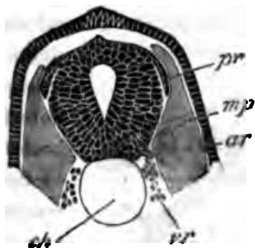


Fig. 78. — Coupe transversale de la région dorsale d'un embryon de torpille montrant l'origine des racines des nerfs rachidiens. — *pr*, racine postérieure; *ar*, racine antérieure; *mp*, plaque musculaire; *ch*, notochorde; *vr*, cellules mésoblastiques qui vont former le corps des vertèbres.

bourrelet longitudinal de la moelle comme des bourgeons qui se renflent pour former les ganglions postérieurs, puis se prolongent et se ramifient en pénétrant dans les masses mésoblastiques où ils doivent se distribuer. Le bourrelet qui leur a donné naissance s'isole et forme une commissure longitudinale qui réunit tous les nerfs rachidiens d'un même côté (fig. 79) et, comme nous allons le voir, les derniers nerfs crâniens. La racine antérieure se forme tardivement aussi, comme un prolongement de la corne antérieure

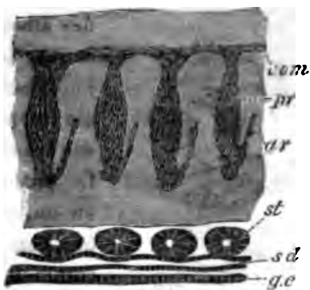


Fig. 79.— Coupe longitudinale du tronc d'un embryon de *Scyllium* passant par la racine des nerfs rachidiens après le développement des racines antérieures. — *com*, commissure longitudinale unissant les racines postérieures; *pr*, ganglion des racines postérieures; *ar*, racines antérieures; *st*, tubes segmentaires; *sd*, canal longitudinal commun du système des tubes segmentaires; *gr*, épithélium germinatif.

de la moelle, et vient se souder au nerf déjà constitué. Les ganglions du grand sympathique eux-mêmes se développent sur le parcours des nerfs rachidiens, de sorte que le système nerveux tout entier dérive du feuillet externe.

Les racines postérieure et antérieure d'un même nerf ne sont pas situées dans le même plan vertical, mais elles alternent entre elles. Ce fait, mis à côté des observations de Stieda qui avait annoncé que chez l'amphioxus les nerfs d'un même côté naîtraient alternativement de la corne supérieure et de la corne inférieure de l'axe nerveux, de sorte que deux nerfs successifs de l'amphioxus représenteraient un seul nerf des vertébrés crânioles, amena Balfour à faire lui-même c cherches sur l'amphioxus. Il démontra que l'hypoth Stieda repose sur des données inexactes et que chaq ment du corps ne reçoit qu'un seul nerf qui naît touj la corne postérieure de la moelle. Les nerfs de l'amp adulte, comme les nerfs des Élasmobranches à le gine, sont donc dépourvus de racine antérieure ; il e bable que cette racine n'existait pas chez les vertébr mitifs où la racine postérieure était à la fois sens motrice.

Une autre preuve de cette opinion, c'est que les ne niens qui, à l'exception des deux premières paires, s loppent exactement comme les nerfs rachidiens, sur longement du même bourrelet de l'axe nerveux ne po jamais de racines antérieures. Balfour en conclut mê la tête s'est différenciée du tronc à une époque où les antérieures n'existaient pas encore.

Balfour a constaté dans la tête du jeune embryo tence de formations qu'il a appelées cavités céphalique correspondent aux protovertèbres ou somites mésobl du tronc et, comme eux, ont pour rôle de former les n A chacune de ces cavités correspond une paire nerv aussi un arc viscéral, de sorte qu'il n'est pas permis d qu'elles indiquent une segmentation absolument ho à celle du corps. Cette découverte fournit, par con au problème si important et si souvent discuté Gœthe et Oken de la segmentation de la région cé une nouvelle base plus sûre que celle de la théori brale presque abandonnée aujourd'hui après les tra Parker, d'Huxley et de Gegenbaur. Balfour s'appui triple donnée fournie par les cavités céphaliques, le crâniens et les arcs viscéraux ; il arrive à reconnaître tête des Élasmobranches un (peut-être plusieurs) s préoral et sept segments post-oraux dont il résume la tution dans le tableau suivant :

SEGMENTS.	NERFS.	ARCS VISCÉRAUX.	CAVI CÉPHAL
1. Préoral.	3e, 4e et 6e (?) nerfs (représente peut-être plus d'un segment).	(?)	1re cavité c
2. Post-oral	Trijumeau.	Mandibulaire.	2e cavité ce
3. Post-oral.	Facial et acoustique.	Hyoïde.	3e cavité cé
4. Post-oral.	Glossopharyngien.	1er arc branchial.	4e cavité cé
5. Post-oral.	1re branche du vague.	2e arc branchial.	5e cavité cé
6. Post-oral.	2e branche du vague.	3e arc branchial.	6e cavité cé
7. Post-oral.	3e branche du vague.	1e arc branchial.	7e cavité cé
8. Post-oral.	4e branche du vague.	5e arc branchial.	8e cavité cé

A côté de ces questions dans lesquelles Balfour a que sorte ouvert la voie, il a repris l'obser très grand nombre de faits déjà acquis

ntribué à préciser ou auxquels il a apporté une tion nouvelle et plus en harmonie avec les faits . Telle est, par exemple, une série de recherches eloppement de l'ovaire et de l'œuf ovarien, chez les inches et les mammifères dans laquelle, tout en t d'une manière générale les observations de Wal- nontre que dans l'ovaire en voie de développe- l'est pas l'épithélium germinatif qui s'enfonce dans sous-jacent, mais celui-ci qui envoie dans l'épithé- inatif des prolongements vasculaires par lesquels é en îlots de plus en plus petits dont quelques- me particulière, sont les tubes de Pflüger auxquels une importance trop considérable. Il précise en ps les conditions de la transformation des ovules n œufs définitifs et montre l'exactitude des observa- ntées de Ed. Van Beneden sur la fusion de plusieurs nitifs en une masse protoplasmique multinucléée de laquelle se différencient un ou plusieurs œufs tout en combattant l'opinion de cet auteur qui en rmigène comparable à celui de l'ovaire des in- exemple. Là encore, il consacre un chapitre d'une rquable à la discussion de la question difficile des des membranes de l'œuf dans la série des ver- plupart de ses travaux en cet ordre n'ont pas fait ublications séparées, mais se retrouvent presque age du *Traité d'embryologie comparée* auquel , malgré la quantité énorme des matériaux em- travaux de tous les savants contemporains, un ssentiellement original et personnel.

ordre de travaux, Balfour ne s'est d'ailleurs pas vertébrés et il n'est guère de groupe du règne ani- s observations personnelles ne le conduisent à itions originales ou au moins n'influent sur sa interpréter les observations de ses prédécesseurs. ches sur le développement des aranéides ont fait n mémoire spécial dans lequel il est venu jeter la r plusieurs points difficiles ou contestés; l'origine aste, le développement du système nerveux, les des appendices céphaliques. Il montre que si le yen dérive en grande partie, comme chez les héates, d'un épaississement médian de la plaque reçoit aussi de nombreux éléments d'accroisse- cellules vitellines sous-jacentes, que c'est même origine dans la région dorsale. Il suit le dévelop- chélicères et constate que ces appendices, primi- itués en arrière de la bouche, sont développés sur t spécial pourvu d'un ganglion indépendant du éphalique auquel il se soude plus tard; ils ne s, par conséquent, représenter les antennes des omme l'observation de l'adulte l'avait fait admettre

éclat que Balfour ait jeté sur les études embryo- 'activité de son esprit ne s'arrêtait pas là et il ne raison dans l'embryologie que l'une des bases les s'appuie la science de la morphologie animale choisie pour objet de son enseignement. Ses der-niers travaux ont été plus particulièrement dirigés sur une autre branche de la même science, l'anatomie comparée. Quelques semaines seulement avant sa mort, le dernier fascicule des *Philosophical Transactions* de la Société royale publiait une grande monographie anatomique et embryologique du Lépidostée due à sa collaboration avec M. Parker. Nous avons déjà eu plusieurs fois à faire allusion à la monographie du *Peripatus*, à laquelle il travaillait depuis longtemps. Elle reste inachevée; le paragraphe consacré au *Peripatus* dans le *Traité d'embryologie comparée* et une note préliminaire où sont décrits chez cet articulé primitif des organes segmentaires analogues à ceux des annélides et un système nerveux formé de deux cordons latéraux, avec des renflements ganglionnaires et des commissures transversales qui, naissant d'un ganglion cérébroïde, vont se réunir en arrière de l'anus, nous font regretter davantage l'absence de ce travail. Qu'il nous soit permis d'espérer que les amis de Balfour pourront réunir les notes du maître et nous donner tout ce qu'il avait fait sur ce sujet.

Tel a été le rôle de Balfour comme investigateur, tels sont les plus importants des faits dont il a enrichi nos connaissances. Mais la science ne consiste pas seulement en une accumulation de faits juxtaposés; le savant qui a réuni les observations n'est qu'à la moitié de sa tâche; il lui reste à les comparer, à étudier leurs relations, à saisir les lois qui les régissent; le philosophe a à élever l'édifice dont l'observateur a réuni les matériaux. C'est ce que Balfour a cherché à faire en réunissant en un corps les données innombrables fournies par les travaux récents sur l'embryologie des métazoaires. Il ne nous convient pas d'apprécier le *Traité d'embryologie comparée* dont nous dirons seulement qu'il est dans cet ordre d'idées le digne pendant de la *Monographie du développement des Elasmobranches*. Laissons donc la parole au professeur Gamgee (1) :

« Le grand *Traité d'embryologie comparée* est le véritable monument sur lequel repose la gloire de Balfour. Il est impossible d'exprimer la valeur de ce livre. Il n'a pas reculé devant la quantité immense de données éparses dans la littérature, et il a tout réuni en un exposé méthodique, clair et précis. Les descriptions différentes ont été pesées, appréciées et souvent mises d'accord par une explication ingénieuse ou une nouvelle observation. D'innombrables observations ont été répétées et vérifiées, d'innombrables suggestions sur les nouvelles recherches à entreprendre rendent ce livre aussi précieux au savant qu'à l'étudiant.

« Parmi les chapitres les plus remarquables par les généralisations larges et philosophiques qui y sont exposées, sont ceux traitant de la forme ancestrale des chordata, des formes larvaires, de l'origine et des homologies des feuillets germinatifs. Balfour accepte la gastrula comme un stade de l'évolution des métazoaires et est porté à considérer l'invagination comme un processus plus primitif que la délamination dans la formation de la gastrula. Il démontre que le mésoblaste

(1) Association britannique pour l'avancement des sciences. — Congrès de Southampton.

est apparu primitivement, non d'une manière indépendante, mais comme une différenciation des deux autres feuillets et qu'il est homologue à lui-même dans l'ensemble des métazoaires. Dans le chapitre consacré aux formes larvaires il réunit de nombreux arguments pour prouver qu'un développement larvaire reproduit l'histoire ancestrale plus complètement et plus fidèlement qu'un développement fœtal; il passe en revue les types de larves (distinguant six types), les circonstances qui tendent à produire des modifications secondaires dans les larves et émet sur le passage du type radiaire au type bilatéral l'hypothèse que, dans une larve analogue au pilidium, la face orale a pris un accroissement inégal, une partie antérieure formant un lobe préoral et une expansion postérieure le tronc, pendant que la face aborale devient la face dorsale. Il pense que les échinodermes adultes ont conservé et non acquis d'une manière secondaire leur symétrie radiaire et considère un organisme à symétrie radiaire comme une méduse, comme le prototype de toutes les formes larvaires supérieures aux cœlentérés. Balfour n'admet pas la parenté immédiate des chordata et des chœtopodes que soutiennent Dohrn et Semper, mais considère les chordata comme descendant d'un type de vers segmentés, dérivé du même type de vers non segmentés que les chœtopodes, mais dans lequel deux cordons nerveux latéraux comme ceux des némertiens se sont soudés sur le côté dorsal au lieu du côté ventral. Il pense que la bouche chez les chordata ancestraux était organisée pour la succion et ne se formait pas, comme le suppose Dohrn, par la coalescence de deux fentes viscérales. Enfin Balfour trace un schéma de la phylogénie des chordata, d'après lequel les protochordata hypothétiques possédant une notochorde, une bouche organisée pour la succion et de très nombreuses fentes branchiales, ont acquis successivement des vertèbres, des mâchoires, une vessie aérienne, des membres pentadactyles, un amnios; chaque nouvelle formation caractérisant un prototype hypothétique dont quelqu'un des groupes existants est supposé avoir divergé. »

Les idées théoriques émises par Balfour sont caractérisées par une grande hardiesse de vues jointe à une prudence extrême; ses suggestions sont toujours originales, souvent frappantes de justesse apparente. Il les fait ressortir des faits eux-mêmes et réunit en un faisceau tous les arguments qui peuvent les confirmer, mais il prévoit en même temps toutes les objections et les expose dans toute leur force alors même qu'il ne peut y répondre et qu'elles subsistent tout entières. On sent qu'il est disposé à faire bon marché de ses théories le jour où de nouveaux faits viendront les infirmer. Disciple de l'école transformiste, il sait l'importance des données que l'embryologie peut fournir à l'histoire de la filiation des êtres et lui demande de nous éclairer sur la généalogie des formes animales; il ouvre lui-même des horizons nouveaux à cet égard et l'hypothèse qu'il émet, non sans réserve d'ailleurs de la double origine des arthropodes, n'est pas l'une des moins hardies parmi celles auxquelles a donné naissance l'avènement des doctrines de Lamarck et de Darwin. Mais il sait aussi combien peu les données actuelles de la science permettent d'aller loin dans cette voie d'une mani reuse lorsqu'il s'agit de rattacher entre eux les t rents. Il se garde bien de suivre les auteurs qu jourd'hui construisent de toutes pièces l'arbre gé du règne animal tout entier.

La phylogénie n'est pas d'ailleurs pour lui le b de l'embryologie et à côté de l'histoire des premiè du développement qui fournit surtout les base partie de la science, il apporte une égale attenti toire du développement des organes où la m puise ses données les plus importantes. Il comp si la phylogénie nous fait connaître l'enchaînement l'organogénie pourra seule expliquer cet enchaî mettant en lumière les relations de la forme et de l qui sont les bases de la physiologie comparée et de compte, sont les lois et les conditions déterm l'adaptation par lesquelles a été régie la transfor êtres vivants.

Une partie des idées de Balfour, quelque vrai paraissent à l'heure présente, seront peut-être ab un jour; la science est loin d'avoir dit son dern l'expérience nous a appris que les interpréta hommes les plus éminents sont souvent tombées faits nouveaux. Celles-là même cependant n'ont p tiles, car elles ont fourni la base sur laquelle s puyés ceux qui sont allés plus haut. Quoi qu'il a four aura le grand mérite d'avoir le premier ré corps de doctrine les données de l'embryologie co d'avoir synthétisé en un ouvrage magistral l'é science à notre époque. Les faits qu'il a découvert cisés sont assez nombreux pour que son nom rest miers rangs parmi les naturalistes actuels, et que temporains sentent le vide immense qu'il laisse pa était en droit d'attendre de lui. Un seul homme e même âge après avoir parcouru une carrière scienti féconde, c'est Bichat; mais l'impulsion qu'il avait d a survécu et il avait fait assez en créant l'anatomie Balfour n'a pas créé l'embryologie; mais il l'a fai ser comme personne ne l'avait fait, et lui a tracé nouvelles. L'influence de son génie se manifestera l encore dans les travaux de ses continuateurs.

H.-A. Robi

ASTRONOMIE

La comète de 1882.

La première comète de cette année est celle d On s'en est beaucoup occupé à propos de son sp nous aurons occasion de parler; la seconde fut sur le disque solaire pendant l'éclipse du 1[illegible]

Puis vint la troisième comète découvert

:embre, et enfin la comète de Barnard, observée le nbre 1882 (1).
ıous occuperons spécialement aujourd'hui de la co-ıley-Cruls.
eptembre 1882, Finley découvrait au Cap une co-e la difficulté de communication lui empêcha de de suite en France et en Amérique.
ıeptembre, Cruls télégraphiait la position d'une co-il avait observée à Rio-Janeiro.
:ux observations ayant été faites d'une manière :nt indépendante, l'honneur de la découverte doit rté sur l'un et sur l'autre savant; c'est pourquoi ignerons la comète sous le double nom de Finley-

onnée la difficulté d'observations de cette comète, chercha pas en Europe, où on ne pouvait voir cet le matin et comparer sa position à celles d'étoiles à apercevoir à l'heure de son apparition.
nier observateur en Europe fut Common qui vit la n plein jour, le 16 septembre. Enfin, le 18 de ce grand nombre de personnes l'aperçurent, entre . Thollon qui commença ses belles études spec-ıes.
eptembre, au moment où la comète passait à son c'est-à-dire au point de distance minimum au fait digne de remarque se produisit.
'le calcul de la distance de la comète, pour cette et astre aurait dû passer sur le disque solaire; or ion se trouva en désaccord avec la théorie.
ıui suivait avec attention la marche de la comète s'approcher du soleil, puis disparaître subitement.
:plications satisfont à cette observation :
alcul était erroné, ce qui est peu probable.
ımière de la comète, quoique sa masse soit consi-:st si faible qu'elle ne paraît pas sur le disque so-

ments de la comète n'ont pu être calculés exacte-· suite de la difficulté des observations, les étoiles raison étant peu nombreuses et assez mal déter-cependant, d'après l'orbite provisoire que l'on a tablir, on a immédiatement été frappé de la ressem-tre les éléments de la comète de 1882 et ceux des 1880 et 1843.
ıncordance heureuse jette un jour nouveau sur les :s présentées par plusieurs savants du plus grand permettra peut-être de pénétrer plus avant dans la ınce de la composition des corps cométaires.
'actères physiques des trois comètes 1843, 1880, ent supposer *à priori* leur identité; mais c'est une ien faible, en astronomie, que les ressemblances physiques, sujettes à des variations multiples. Aussi passerons-nous de suite à l'étude des similitudes dans la nature du mouvement, qui viennent corroborer la première hypothèse.

Les deux comètes 1880 et 1843, par suite d'une distance périhélie extraordinairement faible (distance que l'on peut comparer à celle de la comète de 1882, qui devait passer sur le disque solaire), tournaient avec une prodigieuse rapidité autour du soleil en traversant son atmosphère.

Par suite, les variations dans l'éclat et dans les distances augmentaient en nombre et en rapidité. L'accord entre les éléments des deux orbites fut, de plus, bien vite indiqué par MM. Gould, Hind, Coppeland et Carpenter.

Une difficulté surgit de l'absence de réapparitions de ces astres brillants; en effet, l'identité constatée amenait la comète à passer tous les trente-huit ans au périhélie et cependant on ne trouve dans les catalogues que des indications peu nombreuses sur les apparitions précédentes.

Une comète aussi brillante que celle dont nous nous occupons aurait donc pu passer inaperçue aux yeux du public et tromper les vigilantes investigations des astronomes?

Non; une hypothèse va bien vite nous tirer d'embarras; elle nous est suscitée par M. Weiss.

D'abord, dit-il, la moitié des apparitions s'est produite dans l'hémisphère austral dépourvu, surtout dans le passé, des moyens d'observation dont nous avons disposé; de plus, l'astre, se trouvant toujours très près du soleil, ne pouvait être longtemps aperçu : ce qui diminuait ainsi les chances d'observation.

M. Weiss, admettant une durée de 36 ans 9, conclut de ses recherches que les comètes de 1880, 1843, 1695, 1179, 1106 pourraient bien être les réapparitions d'un même astre et, de plus, identiques avec les comètes de 1548, 1253, 958, 663, 515, 220, 72 de notre ère et celles des années 76 et 224 antérieures à l'ère chrétienne.

De son côté, M. Klinkerfues, ne se contentant pas de cette explication, proposa une opinion aussi hardie qu'ingénieuse.

Il ne croyait pas que l'astre eût paru plus de quatre fois : dans les années 1880, 1843, 1668 de notre ère et 370 avant l'ère chrétienne.

Pour établir sa théorie, il revenait à l'hypothèse du milieu résistant, invoquée pour faire concorder les observations de la comète d'Encke avec les calculs (1).

Admettant une diminution de 1/1225 dans la marche de la comète à son périhélie, M. Klinkerfues donne les valeurs des durées de révolutions, successivement égales à 2139 ans, puis

---

Bernardières en annonce une à la date du 10 novembre. mière de la comète serait alors moindre que celle des pla-ı corps errants observés sur le soleil, car on peut observer se détachant en noir sur le fond lumineux du disque

(1) Cette résistance serait due à l'existence autour du soleil, jusqu'à environ les 7/10 de la distance du soleil à la terre, d'un milieu transparent. Oppolzer a soumis la comète de Winecke, 1875[II], à cette étude, et tenta en outre l'application de la même théorie aux comètes de 1843 et 1880.

La comète Faye est la seule qui, avec une distance au soleil très faible, satisfasse aux observations par le calcul des perturbations simples de la théorie de Newton.

Au sujet de la comète d'Encke, la supposition du milieu résistant ne suffit plus, et de nouvelles théories restées jusqu'ici sans résultat appréciable ont pris jour.

diminuant jusqu'à être représentées par 175 ans et finalement par 37 ans ; plein de confiance en ses calculs, le savant professeur ne craignait pas de prédire le prochain retour de la comète pour 1897.

Comme on le voit, elle aurait devancé le rendez-vous et serait venue deux ans après sa dernière apparition ; devant les écarts énormes des durées de révolution, on ne peut guère discuter cet élément.

Je tiens à dire que, dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, les savants rédacteurs avaient indiqué le résultat des observations qui se trouve aujourd'hui probablement vérifié par l'expérience.

Si nous prenons les apparitions identifiées à la comète de 1843 par les deux savants, Weiss et Klinkerfues, on peut voir qu'une durée de 9 ans représentait ces apparitions 1880, 1843, 1695, 1668. Mais le manque de retours doit faire abandonner cette idée; on est amené à cette supposition indiquée dans l'*Annuaire* que l'on est en présence de deux comètes jumelles circulant dans une orbite à peu près semblable.

L'une satisferait au retour de 1663 avec une durée de révolution de 37 ans, l'autre ayant presque la même orbite s'écarterait peu de ce temps de révolution.

Je dois cependant dire qu'un premier essai assignait 8 années comme durée de révolution à la comète 1882.

L'hypothèse de ces deux comètes, circulant à peu près dans la même orbite, nous amène à rappeler les idées émises par M. Hoek.

Ce savant admet que l'orbite des comètes est de nature parabolique ou hyperbolique et que, dans le cas où elles sont elliptiques, on doit en rechercher la cause dans les attractions planétaires ou dans l'incertitude de nos observations. Il leur attribue, comme caractère distinctif, une course vagabonde. « En effet, dit-il, courant à travers l'espace, elles se meuvent d'une étoile à l'autre pour fuir de nouveau jusqu'à ce qu'un obstacle les force à graviter dans la sphère d'attraction de notre soleil. »

Cet obstacle a été Jupiter pour les comètes de Lexell et Brorsen et probablement pour un grand nombre de comètes périodiques.

Généralement, lorsque les comètes viennent à nous d'une étoile quelconque, l'attraction de notre soleil change leur orbite, comme elle a déjà été modifiée lorsqu'elle a passé dans la sphère d'attraction de cette étoile.

C'est alors que M. Hoek étudie si ces comètes marchent seules ou forment des systèmes, et il se range au second avis.

Ces systèmes de comètes ont été détournés de l'attraction de notre soleil et ses membres atteignent, comme corps isolés, le voisinage de notre terre ; c'est alors que, se basant sur l'intersection commune des orbites des comètes, M. Hoek prouve qu'elles sont parties d'un même point, avec la même vitesse, à une même époque.

M. Hoek a donné un grand nombre de groupes de ces systèmes qui semblent se rapprocher du cas des comètes de 1880 et 1882.

Ainsi se trouverait expliquée l'opinion que ces deux comètes en question marchent dans une orbite semblable.

Ce ne serait pas, du reste, le premier exemple de comètes séparées circulant dans une même orbite et l le temps qui les sépare, on peut en rapprocher les c de Biela, de 1860, celle vue à Olinda par M. Liais, ce 1864, de 1661, de 1652, de 1618, de 896 où l'on vit tr mètes accouplées et la comète de 371.

Une découverte d'un puissant intérêt vient s'ajout progrès que l'observation de cette comète a permis d dans l'étude de ces corps.

Le 8 septembre, Schmidt, à Athènes, aperçut à 4° S la comète une grande masse nébuleuse, très faibl étendue, qu'il observa trois jours consécutifs. — Cett losité semblait suivre la comète dans sa marche. On prend tout l'intérêt d'une semblable découverte, et on droit de rappeler les pluies d'étoiles filantes qui ac gnèrent certaines apparitions de comètes (1).

Oppenheim calcula l'orbite de cette nébulosité et, l'indécision inhérente à ces travaux, annonça qu'il n aucune connexion entre les deux corps et que passait au périhélie quelques jours plus tard que la Cependant, vu l'incertitude des éléments, il peut être turé de compter sur la rigoureuse exactitude du r Gould, en comparant la comète aux étoiles qui l'ento remarqua un corps qui avait un éclat cométaire bie rent de la lumière des étoiles; il le nota, mais le len

(1) On rapporte à la comète de Biela la pluie d'étoiles fil tomba du ciel le 27 novembre 1872.

Ce ne serait pas le premier exemple du passage d'une co compagnée d'une pluie d'étoiles filantes; celle de 1106 était le point d'émanation d'étoiles filantes. Rappelons, de plus, étoiles filantes furent encore observées en même temps que l de 531.

Un fait digne de remarque au sujet des comètes qui no pent, c'est que le docteur Lersch a signalé, pour les époques du retour de la comète de 1843, des chutes relativement fréq météorites ou d'étoiles filantes.

Dates de réapparition de la comète.		
1805,3	1806	Pluie de pierres dans le Languedoc. près de Stannern.
1768,4	1768	Pluie de pierres dans le Maine.
1731,6	1732	Explosion dans les airs.
1694,7	1697	31 janvier, chute de météorites.
1621,0	1621	17 avril, et 1622, 10 janvier, météorit
1584,2	1585 (?)	Des pierres tombent en Italie.
1547,3	1548	6 novembre, météorites.
1510,4	1510	Des pierres tombent en Italie.
	1511	4 septembre, bolide lançant des pierr
1473,6	1474	Chute de pierres, près de Viterbe.
1105,0	1106-1107	Année d'étoiles filantes.
1068,2	1071	Chute de pierres.
1141,9	1143	Pierres ardentes tombent à Breisach.
1031,3	1032	Avril et juillet, étoiles filantes.
920,7	921	Beaucoup de pierres tombent près de
883,9	885	Pluie de pierres.
589,0	590	Météores ignés fréquents (G
220,4	220	Étoiles filantes.
187 av. J.-C.	188	Pluie de pierres (Ti
260 —	260	Id.

uva plus ce corps. Un astronome fit remarquer ce du corps en question concordait avec la position ient deux étoiles connues dont les différences d'é-nt pu le tromper sur l'apparence extraordinaire de de comparaison.

rvations spectroscopiques n'ont pas été moins fruc-ous avons dit que M. Thollon s'en était occupé dès embre.

tre du sodium qui s'était montré dans la comète apparaît aussi dans la comète (Finley-Cruls) qui x ont été amenées sur leurs orbites très près du

que le spectre du sodium disparaît à mesure que s'éloignent du centre de chaleur et que ses traces aux raies du gaz oléfiant qui apparaît dans la plu-ectres des comètes.

e donc à cette conclusion toute philosophique : nètes ont une même organisation métallique, qui que dans des conditions particulières à chacune

lans ce court résumé les nombreuses modifications omète a apportées aux hypothèses admises et on er que, peu à peu, des découvertes nouvelles feront théorie basée sur des observations sérieuses de ces jusqu'à ce jour, semblent narguer les conceptions établies par des anomalies fréquentes et qui re-quelque sorte de se plier aux lois qui régissent

les comètes ne soient plus pour la majeure partie es des présages néfastes, il est certaines faiblesses fais un devoir de combattre ici.

ètes en elles-mêmes ne présagent plus rien. Cepen-trouve encore quelques esprits arriérés qui sou-ar exemple que les comètes sont un signe de surée. Arago a réduit à néant ces suppositions uites; il lui a suffi de dresser la liste des comètes et de placer en face la température moyenne de ée. Cette liste qui va de 1735 à 1853 est pleine ments; elle fait ressortir d'abord que l'année 1737, deux comètes, à une température moyenne infé-elle des années précédentes; ensuite elle montre nes alternativement faibles ou fortes dans les an-nètes.

, voici ce qu'Arago écrivait à l'égard de l'influence es sur les saisons :

gnore pas que j'aurai bien des préventions à com-r établir que la comète de 1811 ni aucune autre nnne n'ont jamais occasionné sur notre globe le changement dans la marche des saisons.

opinion, au demeurant, se fonde sur un examen t, sur une discussion attentive de tous les éléments t le sentiment contraire, quelque répandu t d'aperçus vagues, sans consistance

s résultats d'un choc de la terre par une comète, nous allons brièvement en étudier la possibilité.

Arago avait évalué que les chances d'une collision d'une comète avec la terre étaient représentées par le rapport de 1 à 180 999 999 environ. De plus, la comète, étant à l'état gazeux, ne produirait probablement que des effets météorologiques sur notre terre. Mais ici se dresse une question assez grave, il est possible que dans le cas d'un choc de la terre avec une comète la nébulosité cométaire viendrait se mêler à notre atmosphère et que l'air que nous respirons ne manquerait pas de s'imprégner de cette matière. Quelle influence ces gaz célestes pourraient-ils exercer sur nos poumons? Ces gaz seraient-ils respirables? Produiraient-ils des phénomènes lumineux ou électriques inconnus? Il est probable que dans leur mélange avec l'air de l'atmosphère ils seraient probablement peu à redouter. Au contraire, on est amené à conclure que ceux qui existeront à l'époque où une comète rencontrera la terre ne seront exposés, selon toute apparence, à aucune espèce de danger, qu'ils seront seulement appelés à jouir du plus beau et du plus étrange des spectacles et que tout esprit philosophique doit faire des vœux pour être encore de ce monde à l'époque où ce phénomène se produira.

Que de conjectures n'est-on pas amené à faire sur la création, sur le but et sur la nature de ces corps répandus dans l'espace en nombre infini! Il y a, disait Kepler, autant de comètes au ciel que de poissons dans l'eau. Arago, qui n'a pas seulement enrichi la science de ses précieuses découvertes, mais qui, par ses exposés simples et lucides, est parvenu à la rendre populaire, a établi que le nombre moyen des comètes réparties jusqu'à l'orbite décrite par la planète Uranus doit dépasser le chiffre de trois millions et demi.

Quand on étudie les conditions d'une existence si anormale qui se lient à la nature des comètes, leur prodigieuse grandeur, leurs vicissitudes de chaud et de froid, de ténèbres et de lumière, de dilatation et de condensation, leur constitution si éminemmment gazeuse, leur ténuité inconcevable, on se demande à quel but final concourent ces corps étranges, quelle loi régit leurs subtiles molécules, et quelles manifestations la vie emprunte sur ces astres bizarres.

La postérité savante répondra un jour à ces questions et l'enfant, à l'école, rira de la barbarie de nos savants à barbe blanche.

La comète de Halley nous donne un exemple des phases par lesquelles doivent passer ses habitants si elle en a : au périhélie les *Halleyens* doivent voir le soleil quatre fois plus gros que nous ne l'apercevons et dans leur aphélie treize cents fois plus petit qu'il ne nous paraît, c'est-à-dire qu'en supposant que le soleil ait sur cet astre les mêmes effets qu'il produit sur notre globe, les tristes habitants de ce monde fantastique ressentiraient à un point de leur orbite environ 5000 fois plus de chaleur, jouiraient de 5000 fois plus de lumière qu'à l'autre extrémité.

La comète de Halley est celle des comètes enrégimentées par la science qui nous menace le plus directement maintenant : d'après les travaux remarquables de M. de Pontécoulant nous sommes en état de retracer d'avance sa marche

dans le ciel vers la mi-juin 1910 ; elle passera près de nous, beaucoup plus près qu'en 1835.

Si nous voyons ici le triomphe de la théorie appliquée au calcul donner des résultats remarquables, admirons ceux qui se vouent à ces durs et laborieux calculs, de ces calculs que Lalande ne put achever sans y contracter une maladie chronique qui affaiblit son tempérament et hâta sa mort.

G. DALLET.

GÉOGRAPHIE

Les intérêts français sur l'Amazone (1).

Quelque riche, quelque prospère, quelque industriel que soit un pays, il ne l'est jamais assez.

Dès qu'une nation assigne une limite à son activité elle est aussitôt dépassée par les nations concurrentes. Dans cette lutte universelle à la recherche de pays nouveaux exploitables, de nouveaux débouchés, on a si bien parcouru l'univers, que le nombre de ces marchés, de ces régions vierges a bien diminué. C'est un rare bonheur d'en trouver.

Les études que j'ai pu faire durant une exploration accomplie, par ordre du ministère des affaires étrangères, du 11 mars 1880 au 28 septembre 1881, me permettent de vous indiquer un de ces territoires de l'avenir. Si je ne puis vous décrire, dans le cadre étroit d'un rapide exposé, le voyage entier, je veux tâcher d'en esquisser le tracé et d'en faire ressortir les points essentiels.

Le but de mon expédition était la recherche d'une voie commerciale naturelle conduisant aux hautes vallées comprises entre les deux chaînes de la Cordillère équatorienne. Cette route pouvait être cherchée soit du côté ouest, soit du côté est. J'ai dû, avant de trouver une solution au problème qui m'était posé, traverser par deux fois l'Amérique dans toute sa largeur entre Guayaquil sur le Pacifique et le Para sur l'Atlantique, explorer dix affluents de l'Amazones, traverser six fois la Cordillère, faire en tout 14 000 kilomètres de route, dont 3000 totalement inconnus sur lesquels aucun Européen n'avait paru jusqu'alors.

Je pense aujourd'hui, après l'heureux accomplissement de ces travaux, que le chemin le plus avantageux pour pénétrer dans l'entre Cordillère se trouve situé sous la ligne même, de Chônes, sur la côte, à Quito. Cependant je ne veux pas en ce moment m'arrêter à cette question qui se chiffrerait annuellement par une vingtaine de millions pour notre commerce ; j'aborderai aussitôt les voies qui se trouvent à l'est de la Cordillère et qui sillonnent les plaines immenses qui, sur plus de mille lieues de large, s'étendent jusqu'aux bords de l'Atlantique et dont l'exploitation intelligente pourrait valoir des centaines de millions à notre commerce et à notre industrie. Il m'a été impossible de ne pas comp si les 1100 affluents de l'Amazones constituaien canaux naturels qui les relient entre eux, le systè hydrographiques le plus étonnant et le plus c monde, le pays ainsi sillonné et arrosé valait mi pays de *transit*. C'est une région qui par sa richess se recommande à l'exploitation. Je ne pense pas le monde entier, on puisse retrouver d'exemples (lité plus grande.

Lorsqu'on déboise un terrain, qu'on brûle les les bois, lorsqu'ensuite on sème sur ce sol non la haricots, du maïs, de la canne à sucre, des ban yuca (sorte de manioc), on obtient les résultats 15 jours après les semailles on récolte des hari 30 jours après, des haricots murs ; 45 jours aprè 90 jours après, la yuca ; au bout de 6 mois, la can au bout d'un an, les bananes ; et en prenant cer cautions les plants de canne à sucre, des bananes peuvent durer plus d'une génération. Et pourq admirable n'est-il pas exploité encore d'une faç sante ? Est-ce réellement l'absence complète de l'l en est cause ? Pareille opinion ne serait pas e exacte, car on peut estimer à environ un million nombre des habitants de cette région vingt-sep grande que la France. C'est que, comme les oasis rées par des déserts, les centres déjà habités de la r zonienne sont séparés par une oasis d'une végétat sante, si exubérante, la forêt vierge des plaines b qu'elle oppose aux communications par terre, non les difficultés d'un désert, mais des barrières i infranchissables : l'épais fourré équinoxial.

Aussi n'a-t-on jamais parcouru le pays de l'Am par eau et, vu l'impossibilité de se mouvoir autr la rame (les vents n'étant pas assez constants pou surtout à quelques centaines de kilomètres de navigation à la voile régulière), le bassin amazoni solument inculte et inutilisable avant l'installation vigation à vapeur.

Du Para à l'embouchure du rio Negro, on mettait mois ; aujourd'hui on parcourt ces 1200 kilomètr jours et demi.

Du Para à la frontière du Pérou (à Tabatinga), neuf mois, aujourd'hui on s'y rend en sept jours.

Ces données expliquent le merveilleux dévelop villes amazoniennes. La ville du Para avait à peine tants il y a trente ans : aujourd'hui elle en com Alors on exportait de ce port des fruits, destinés ports brésiliens, d'une valeur de 10 000 francs en jourd'hui il s'agit d'un commerce annuel de plus de milliard.

Alors la petite cité de Manaos, à l'embouchure du était une colonie pénitentiaire de trois cents à qu condamnés ; de nos jours, c'est une ville de 15 000 parmi lesquels on trouve de notables co

L'excédent des recettes de cette v par une dizaine de millions.

(1) Conférence faite à la Sorbonne, à l'assemblée générale de la Société de topographie, le 29 octobre.

lant il est intéressant de se rendre compte de la rai-
able de ce prodigieux développement, et l'on est en
se demander si cet accroissement de fortune con-
à être progressif. On peut répondre nettement par
ive.

Amazones, il ne s'agit ni de spéculations financières,
ements de guano qui peuvent s'épuiser, ni de mines
ent des résultats trop souvent aléatoires; il s'agit de
iépuisable de l'arbre de caoutchouc et de gutta-
l s'agit de baumes précieux et de fruits tels que la
ou l'ivoire végétal, de bois de grande valeur, de
iédicinales, comme la salsepareille; il s'agit de plan-
ii augmentent la valeur du sol, et de l'extension de
ion fluviale qui augmente la valeur des régions
de la mer.

ploration, loin de diminuer la richesse, l'augmente
ioyens connus et dans des proportions faciles à pré-

peuple européen qui ait *compris* le bassin de l'A-
ce sont les Anglais.

r, on prend souvent pour de l'originalité ce qui est
un trait de génie. Ainsi on voit des consuls anglais
illes si peu importantes, que jamais nous ne son-
y envoyer un agent.

e le consul anglais s'occupe bien moins à admi-
s intérêts commerciaux déjà existants, qu'à en
ouveaux. L'Anglais prévoit l'avenir économique
on; — il soigne l'œuf, et lors de l'éclosion, il
lu poussin.

ıs Amazones, l'Anglais est le maître. Ses lignes
rpool, le Para et Manaos, ses lignes fluviales éta-
pavillon brésilien, pour ne pas froisser les suscep-
tionales, mettent entre ses mains les moyens de lo-
dans un pays où, plus que dans tout autre, les
i transport constituent l'essence de la vitalité.

rs de cette qualité première de navigateur à heure
t négociant et il s'empare, en échange des pro-
s manufactures, des produits naturels du pays dont
est aujourd'hui à Londres.

ant, la renommée française, le prestige de notre
in d'être mort dans ces territoires immenses.

ı perte du Canada, de la Louisiane, de l'empire des
ıus a nui; mais on reconnaît en Amérique l'ingé-
ondité de notre goût, la merveilleuse variété et la
ıérieure de nos produits.

ıns les étalages des villes amazoniennes, les arti-
ıt des marques françaises ne sont-ils pas moins
qu'il y a dix ans.

i se plaint-on alors de l'amoindrissement des dé-
le la diminution de notre exportation? Parce que
uerre commerciale qui nous est déclarée, nos
i nous combattent en arborant notre pavillon; parce
la contrefaçon de nos produits; parce que
...ts dits français ne le sont pas.

...rait jouer la France dans cette région,
'elle *pourrait* y jouer.

Elle pourrait, avec des chances au moins égales à celles des Anglais, établir ses lignes de navigation entre nos ports et le Para, sur le bas Amazones en concurrence avec l'Angleterre, et sur le haut Amazones et ses énormes affluents *tout d'abord* sans aucune concurrence. Elle pourrait, sans grands frais, avoir des agents intelligents et énergiques au Para, à Manaos, ces ports brésiliens; à Iquitos et à Yurimaguas, ces ports de l'Amazones péruvien. Ces agents soutiendraient et dirigeraient les efforts des compagnies françaises, et démasqueraient sans grande peine les contrefacteurs de profession. La France pourrait, comme l'Angleterre, consacrer des capitaux à l'exploitation de ces richesses immenses — capitaux qui, semblables aux fruits du pays, se reproduisent annuellement; ce qu'en langage économique, on appelle le 100 pour 100.

Cependant, comme ce que je viens de dire peut encore paraître vague, je vais préciser les moyens d'action pour prendre pied dans ce pays sans pareil.

Il faudrait qu'une compagnie française installât un service régulier entre la France et le Para; il faudrait que cette ligne fût destinée à transporter des voyageurs, des marchandises et des correspondances.

Le lendemain, une compagnie fluviale franco-amazonienne pourra s'établir avec des chaloupes à vapeur, véritables magasins flottants, qui porteront chez le producteur même du caoutchouc les produits de notre industrie; on n'aurait pas besoin de payer en argent comptant les matières premières précieuses de ce pays, car on obtiendra de première main ce qu'on voudra obtenir pour nos industriels, en déversant sur la région le trop-plein de nos manufactures. Et dès lors, nos industriels ne seront plus tributaires d'une compagnie transatlantique anglaise.

Je ne prêche en aucune façon l'émigration dans l'Amazones. Le colon est trop faible pour cette puissante nature. Pour la vaincre, il faut la force des collectivités.

Le jour où le capital intelligemment employé s'emparera de cette région, les bras ne manqueront pas. Je le répète, il s'agit de centaines de millions à récolter, et l'effort à tenter est relativement minime.

Le but est si élevé, si patriotique, les moyens d'action sont si simples, que je ne peux me figurer qu'une nation comme la nôtre, avec son activité constante, son génie inventif, son esprit pénétrant, ne tente pas de s'assurer cet admirable débouché.

J'ai cru de mon devoir, ayant l'honneur de parler devant un public d'élite, de résumer les résultats utiles et pratiques de mon voyage.

J'estime donc que la France, cette merveilleuse ouvrière, avec le travail infatigable de son intelligence, et l'ingénieuse fécondité de ses goûts, pourrait, sans se distraire même pour un seul instant de ses intérêts en Afrique et en Asie, accorder son attention à ses intérêts en Amérique où, grâce à ce que j'appellerais des distractions nationales, elle a réussi à perdre des millions dans des régions où notre puissante concurrente sait récolter des milliards.

Demandez à un Anglais où, géographiquement parlant, se trouvent les intérêts anglais, et il vous répondra : « dans le

monde entier ». Il n'existe pas une région sur la terre qui ne soit exploitée par l'absorbante activité de l'Angleterre, toujours habile à trouver un champ nouveau pour agrandir son prestige au dehors et ses revenus au dedans.

Le jour où nous serons, commercialement parlant, établis sur l'Amazones, je pourrai me dire que la mort de quatorze de mes compagnons, victimes de leur dévouement durant mon expédition, a eu sa raison d'être. Ils seront tombés pour la grandeur et la prospérité de la France, et ils ne seront pas morts en vain.

Ch. Wiener.

CHIMIE

THÈSES POUR LE DOCTORAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. A. DESTREM

Les alcoolates métalliques.

Depuis deux ou trois ans, les thèses de doctorat se multiplient à la Sorbonne avec des chances diverses de valeur et d'intérêt. Hâtons-nous de dire que la thèse de M. Destrem doit immédiatement se classer parmi les bonnes; il y a là de l'observation et des faits imprévus, et si quelque chose a été pris dans un ensemble plus vaste, c'est dans la nature que l'auteur a puisé. L'auteur publie comme thèse un mémoire qui est à lui, qu'il a pensé et vu; son travail fût-il peu étendu, nous devrions le féliciter de n'avoir pas fait un simple remplissage.

Dans la première partie de son travail, M. Destrem précise les conditions dans lesquelles se forment les alcoolates alcalino-terreux; il décrit ainsi successivement les éthyl, propyl, butyl et amyl alcoolates de chaux, de baryte et de strontiane répondant à la formule générale $(C^n H^{2n+1} O)^2 M$ et des éthyl, propyl, butyl et amyl carbonates alcalino-terreux de la forme $(C^n H^{2n+1} CO^3)^2 M$.

Les alcools monoatomiques ne sont pas les seuls qui puissent donner des alcoolates alcalino-terreux, l'auteur a obtenu encore des combinaisons qu'il nomme des glycérylalcoolates et qui, au point de vue de leur dédoublement par la chaleur, présentent un plus grand intérêt que les composés précédents.

Ces glycérylalcoolates résultent du remplacement de deux atomes d'hydrogène alcoolique de la glycérine sur trois, ce ne sont donc pas des alcoolates comme dans le cas des alcools ordinaires, ce sont des alcoolates-alcools de la formule générale $C^3 H^5 (O^2 M'') (OH)$.

Ces dérivés obtenus avec la chaux, la baryte et la strontiane résultent de l'extinction des bases anhydres dans la glycérine; mais cette réaction se faisant avec un dégagement de chaleur capable de réduire la masse en charbon, il faut observer une série de prescriptions indiquées dans le mémoire de l'auteur pour arriver à déliter les bases dans la glycérine et obtenir un dérivé blanc pulvérulent et amorphe ayant la composition indiquée.

Les divers alcoolates obtenus par M. Destrem ont mis par lui à l'action de la chaleur. Dans tous les c resté comme résidu dans le vase distillatoire des ca alcalino-terreux purs et il s'est dégagé des gaz hydroc tels que CH^4, C^2H^4, C^3H^6, C^4H^8, C^5H^{10}, selon les alcc stituants, de l'hydrogène et des acétones correspon divers alcools.

Les expériences de M. Destrem ont été faites s quement en combinant les alcools par ordre croi poids moléculaire avec les métaux d'une même fa ordre croissant de poids atomique (Ca Sr Ba). Il résu travail des comparaisons fort intéressantes sur l'infl poids moléculaire des alcools et sur celle des métau

Quand on peut opérer sur une série de métaux nant manifestement à une même famille naturelle, le cas du calcium, du strontium et du baryum, il jours très intéressant, quelle que soit la substance à laquelle on les combine, d'examiner les change propriétés du composé résultant. Il y a là plus qu d'un composé nouveau, il y a des éléments de con sur les métaux employés qui, seuls, figurent co riables dans la combinaison.

On pourrait, si on avait de nombreux travaux soin dans ce sens, obtenir des renseignements plei rêt sur l'influence individuelle de certains corps si

Dans le cas présent, des résultats mettant en certaines propriétés spécifiques du calcium ont été

C'est ainsi que l'auteur démontre, dans un table mant ses expériences, que les alcoolates renferman *cium* fournissent constamment des acétones corre à l'alcool, tandis qu'avec le *baryum* la production d'hydrocarbures vient compenser l'absence compl tones.

Dans le cas du calcium, les gaz absorbables par l l'hydrogène et CH^4 se trouvent toujours dans le r port dans le mélange gazeux, quel que soit l'alcool

Dans le cas du baryum, à mesure que le poids m de l'alcool employé augmente, la quantité de gaz n diminue et celle du gaz des marais augmente, de la somme des gaz hydrocarbonés reste constante. marques mettent bien en évidence l'influence spéc métal sur la tournure que prend la destruction de cule d'alcoolate, et la tendance singulière et spécial cium à provoquer une formation d'acétone.

La distillation sèche du glycérylalcoolate de calciu naissance à une série de produits liquides comple l'étude détaillée constitue la deuxième partie de la M. Destrem. Il est à remarquer que le glycérylalc baryte, dans les mêmes conditions, ne donne aucu liquide.

Les goudrons liquides de la distillation sèche du alcoolate de chaux contiennent de l'aldéhyde (acétone ordinaire, propione, butyrone, mésityle, de la phorone, des alcools et enfin un alcool homologue et constituant le r

ıvel alcool incomplet a pour formule $C^6H^{12}O$. C'est le incolore mobile, d'une odeur rappelant l'alcool et la menthe poivrée. Il bout à 137°.

ool a été étudié d'une manière complète par l'au- décrit un grand nombre d'éthers et autres produits

l non saturé, découvert par M. Destrem, est un des nes connus de la série des alcools incomplets dont r type connu est l'alcool allylique de MM. Cahours ınn qui entre comme radical caractéristique dans ces d'ail et de moutarde. Il diffère de l'alcool hexy- H^2 en moins.

CONGRÈS SCIENTIFIQUES

OCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
SESSION DE LA ROCHELLE (1882)

Section des sciences médicales.

[M]usgrave Clay a employé avec succès l'ergot de ivant la méthode de M. Duboué, dans le traitement [ar]thrite du coude chez un enfant de 6 ans, lym- et très anémique. Cet agent aurait donc une action sur les affections inflammatoires des os.

ır (de Jonzac) a enrayé pour la première fois, en vomissements incoercibles chez une femme grosse utérisation du col utérin. Cette méthode, dont l'ef- été confirmée par plusieurs nouvelles observations, consée dans deux mémoires de l'auteur : l'un, en cadémie de médecine (prix Barbier); l'autre, en 1871, ıté médicale des hôpitaux. Aujourd'hui M. Manny a faveur de cette nouvelle méthode thérapeutique servations. Les cautérisations sont pratiquées soit itrate d'argent, soit avec le fer rouge.

cusson, ne trouvant pas admissibles les diverses émises jusqu'ici pour expliquer la surdimutité, ır trouvé les véritables conditions pathogéniques de morbide. Suivant lui, à la suite d'inflammations ré- la trompe d'Eustache, il y aurait oblitération de ce ier accolement de ses parois, et, consécutivement, n de l'air contenu dans la caisse. La pression érique agissant dès lors sur la membrane du tympan nous se transmettrait intégralement par l'intermé- s osselets au liquide labyrinthique dans lequel bai- expansions terminales du nerf acoustique. Ces expan- pprimées seraient d'abord anesthésiées, puis dégéné- Cette théorie a été confirmée par quelques rares s de sujets atteints de surdimutité, et chez lesquels était vide d'air. Chez un jeune chien sourd les ex- ... de l'acoustique ont été trouvées dégé- rapprocher ce mécanisme de la perte de la s de celui du *glaucome* oculaire. L'au- ... ce genre d'affection : surdimutité

M. P. Landowski a étudié les résultats désastreux du morphinisme, devenu si fréquent. Le morphinisme, qui commence par des troubles cérébraux passagers, détermine à la longue des lésions organiques irrémédiables du côté des reins, du foie et des principaux viscères. Il y a donc intérêt à combattre la morphiomanie, et le médecin peut beaucoup pour la prophylaxie en ne conseillant que pour des cas tout à fait urgents les injections sous-cutanées de morphine, en ne les employant que lui-même et en ne confiant pas aux garde-malades, ni surtout aux malades eux-mêmes le soin de les pratiquer.

M. Verneuil dit que c'est là une question qui intéresse le chirurgien au plus haut point. Bien des malades ne réclament d'opération qu'après avoir épuisé les ressources de la thérapeutique médicale et avoir souvent abusé de la morphine en injections sous-cutanées. Un des premiers résultats de ce morphinisme sera le danger de la chloroformisation ; viendront ensuite de nouveaux dangers (érysipèle, phlegmon, etc.), qui mettront en jeu la vie des malades parce que l'usage immodéré de la morphine aura déterminé chez eux un état dyscrasique (glycosurie, albuminurie, etc.).

M. Dransart a examiné quatre-vingt-dix mineurs atteints de nystagmus. De cet examen il résulte qu'aucune des théories émises jusqu'ici pour expliquer la pathogénie de cette affection n'est admissible. La théorie nerveuse d'Oglesby, la théorie amétropique de Romié, la théorie du travail dans l'obscurité de Niden, la théorie de l'anémie, etc., doivent être rejetées, car ces causes n'ont été trouvées qu'en très petite proportion chez les quatre-vingt-dix-neuf mineurs examinés. Pour l'auteur, c'est le travail dans une galerie basse, forçant l'ouvrier courbé à lever continuellement les yeux vers le plafond, qui détermine le tremblement oscillatoire des globes oculaires, tremblement qui du reste est presque exclusivement vertical.

M. Leudet (de Rouen) oppose la gastro-entérite alcoolique des gens riches à la gastro-entérite alcoolique des gens pauvres. La première est essentiellement chronique ; la seconde est aiguë. Les gens aisés qui font abus de boissons alcooliques présentent à la longue des altérations viscérales du foie, des reins, du système circulatoire ; les gens pauvres n'ont pas ces lésions. On peut expliquer ces résultats différents de l'alcoolisme dans les deux classes de la société par ce fait, que les gens aisés font journellement abus de liqueurs alcooliques, tandis que les gens du peuple ne font que de temps à autre excès de ces mêmes liqueurs.

M. Bourrut (de Rochefort) fait, au nom de M. Maher, une communication sur l'état sanitaire de la ville de Rochefort. D'après un grand nombre de matériaux statistiques amassés depuis de longues années, il est facile de voir que cette ville, autrefois très insalubre, est actuellement une de celles où le chiffre de la mortalité est le moins élevé.

M. Rousselle (de Genève) lit un mémoire sur la transfusion directe *du sang vivant* à l'aide de son appareil qui permet de faire l'opération sans mettre le sang au contact de l'air.

M. Verneuil dit que la transfusion est une opération trop souvent très difficile, très dangereuse *et presque toujours inutile*.

Du reste, l'action physiologique de la transfusion, ses indications, ses contre-indications, ne sont pas encore connues. Ces études doivent précéder celles du procédé opératoire et de l'instrumentation. Il faut toujours n'injecter qu'une très petite quantité de sang, celui-ci n'agissant que par action générale dynamique, par son contact avec l'endothélium du système vasculaire, et non pas par ses globules fournissant des éléments de nutrition aux tissus. La même réaction salutaire de l'organisme épuisé est obtenue par les injections d'éther dans le tissu cellulaire sous-cutané.

M. Henrot (de Reims) pense que la transfusion est plus utile que ne le croit M. Verneuil, et qu'en admettant même que le sang n'agit qu'en réveillant l'organisme par son contact avec l'endothélium, il est encore très utile de se servir de cet excitant naturel.

M. Carret attribue le développement du goître à un agent organique, se trouvant dans les eaux et ne se développant que sous certaines conditions favorables de température. Dans les montagnes de la Savoie, le goître se rencontre dans les zones isothermes, et son développement est indépendant des conditions géologiques, d'altitude et d'orientation.

M. Ed. Landowsky lit un travail sur la prophylaxie de la phtisie pulmonaire. Il insiste sur la nécessité et la possibilité d'enrayer la maladie dès son début.

M. Henrot (de Reims) a fait l'autopsie d'un individu atteint de myxœdème, et dont l'observation clinique a été publiée en 1877. Parmi les lésions les plus intéressantes trouvées, il signale une hypertrophie considérable du corps pituitaire et de la glande pinéale, ainsi que du grand sympathique, qui dans toute son étendue a plus que doublé de volume.

On doit peut-être placer la cause pathologique du myxœdème dans l'hypertrophie de ces deux premiers organes, dont la physiologie est encore inconnue, et que Tiedeman et Pourfour du Petit regardaient comme des anastomoses, intracrâniennes du sympathique. Les recherches récentes d'Oven permettent cette hypothèse et lui donnent une certaine valeur. Oven a en effet démontré que chez les poissons et les reptiles abondamment pourvus de tissu muqueux, le corps pituitaire et la glande pinéale sont très développés, tandis qu'ils sont rudimentaires chez les mammifères.

M. Petit lit un mémoire sur les causes de la variole hémorragique. Les causes de ces complications hémorragiques doivent être recherchées dans l'individu même, dans l'état de ses organes; le milieu, le poison, l'âge, la race ne sont rien; l'état constitutionnel est tout.

M. Duplouy (de Rochefort) présente un malade atteint d'une tumeur de la région mammaire. Le diagnostic hésitant entre un cysto sarcome, un kyste simple, un hyste hydatique, est tranché par une ponction exploratrice qui montre qu'on a affaire à un kyste suppuré.

M. Voisin donne les heureux résultats obtenus par le fonctionnement des pavillons de secours aux noyés établis sur les berges de la Seine. On a pu rappeler à la vie des individus ayant séjourné 15, 20 minutes sous l'eau à l'aide d'une série de soins qui peuvent être ramenés à trois chefs : 1° respiration artificielle par la méthode de Sylvester; 2 fement de l'individu par un appareil caléfacteur au lit jusqu'à retour complet de la chaleur.

M. Nepveu a rassemblé tous les cas connus de ré poignet pour cause pathologique. Les résultats s treux, il est difficile de savoir dans quelle propor auteurs seuls ont donné leur statistique intégrale, Verneuil. Sur six cas de résection, ce dernier profe mourir cinq de ses malades.

M. Prompt démontre ce que présente de défect périence de Scheiner dans la détermination du *proximum* pour la recherche de l'amplitude de l' dation. La cause d'erreur réside dans les contract pendantes de l'iris et du muscle accommodateur.

M. Vovart, sur vingt-cinq à trente cas de méni des enfants, a obtenu onze guérisons par l'admini l'iodure de potassium à l'intérieur et par la supp cuir chevelu au moyen de l'huile de croton.

M. Duplouy (de Rochefort) a appliqué deux fois a les injections interstitielles d'acide acétique à la théliома.

M. Bernheim signale une forme cardiaque de l phoïde survenant dès le début de l'affection, sans organique du cœur, et qu'on peut expliquer par poison typhique sur le centre moteur de cet org cette forme n'a été observée que six fois sur 250 ca typhoïde.

M. Aubert, par des expériences très ingénieuses sur cette observation que la pilocarpine absorb téguments provoque une hypersécrétion localisée d'absorption, a déterminé la durée de la permé effractions épidermiques aux substances liquides.

M. Gayet, après avoir fait de patientes recherc distribution de la cataracte dans la région lyon arrivé à penser que la cause de cette affection attribuée à la chaleur. Si la cataracte est moins dans la première moitié de l'existence, la cause plus grande résistance de la lentille cristallinien jeune âge.

M. Verneuil, au nom de M. Redard, lit une no suites éloignées de la section du nerf cubital. Co rétablit la sensibilité avec la section des filets Deux théories sont en présence : 1° la régénérat mique et physiologique du nerf; 2° les anastomose riques. M. Verneuil pense que ce rétablissement a les anastomoses. Au point de vue fonctionnel, l ration nerveuse n'a pas lieu.

M. Chauveau (de Lyon) dit qu'il n'est plus doute régénération anatomique et physiologique des Seulement il faut des conditions spéciale jeune âge du sujet.

M. Verneuil fai... la gangrène

d'auteurs, qui ont parlé incidemment de la gan-
odique et il trace une histoire complète de cette

içois Franck lit, au nom de M. Quinquud, une note té de l'anatomie pathologique chimique. Ce mode ches doit être placé sur le même pied que l'ana-roscopique. Un grand nombre de maladies n'ont pas auses que des troubles de nutrition des éléments ıes, mettant en liberté dans l'organisme des maté-léchets.

ıs (de Bordeaux) donne un moyen qui permet de es résultats de la mensuration dans les épanche-urétiques. Il est fondé sur la déformation en masse t dans les épanchements, déformation oblique

: Leclerc, au nom de M. Huchard et au sien, com-une observation d'épithélium kystique de la chez un femme de 40 à 45 ans, opéré avec succès. t d'autant plus remarquable, qu'avant l'opération n'avait pas présenté des signes de cette dégénéres-ıs aucun organe. Depuis elle a offert des symp-mants du côté de l'estomac.

es a fixé, au moyen de l'acide osmique, les micro-s renfermés dans les eaux potables, et il pense que e microscopique, fait d'ailleurs par Maggi (de Pavie), mais entrer dans la pratique au même titre que chimique.

u lit un travail sur la suette miliaire chronique et le compte de cette affection certains accidents ı tort au paludisme.

›ÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 6 novembre 1882.

ıtiques. — M. *F. Brioschi :* Sur les fonctions de s.

aguerre : Sur les fonctions du genre zéro et du

-A. Mac-Mahon : Sur un résultat de calcul obtenu egret.

ıqıs. — M. *G.-A. Hirn* présente de nouvelles ob-la nouvelle théorie du soleil de M. C.-W. Siemens. admette, dit-il, que la température du soleil est ... mille de degrés, ce qui est certainement certain qu'aucun des composés chimi-[illegible]rait exister à la surface du soleil [illegible] ses éléments constitutifs. [illegible] M. Siemens suppose dis-[illegible]diation solaire, pour-[illegible], se reformer et régénérer la chaleur qu'a coûté leur dissociation; mais cette recombinaison ne s'effectuerait qu'à une assez grande distance du soleil, et ces composés seraient de nouveau dissociés en retombant dans l'atmosphère solaire. Il n'en résulterait donc aucun bénéfice au point de vue de la conservation ou plutôt de la reproduction continue de la température solaire.

De plus, si la chaleur, émise ou renvoyée par n'importe quel astre, opère dans son trajet la dissociation chimique des composés hypothétiques disséminés dans l'espace stellaire, l'intensité de cette radiation doit être nécessairement réduite par le travail positif opéré, et tout ce qui sert à ce travail est perdu pour la visibilité de l'astre. L'éclat du soleil, des étoiles, des planètes devrait diminuer selon une loi infiniment plus rapide que celle du rapport inverse du carré des distances.

Revenant sur l'objection de M. Faye (voy. séance du 9 octobre 1882), M. Hirn dit qu'en admettant, avec Laplace, la diminution ou l'augmentation que l'on pourrait attribuer, depuis 3000 ans, à la durée de notre année sidérale, en profitant de l'incertitude des observations, elle serait de 90 secondes au maximum. La densité qu'il faudrait à un gaz pour produire une *réduction* de cette grandeur serait de $0^{kg},000\,000\,000\,001\,43$ pour 1 kilogramme de matière en vapeur dans 700 milliards de mètres cubes. Si on s'occupe des conséquences qu'aurait l'existence d'un gaz interstellaire sur notre atmosphère, on trouve qu'à moins de multiplier les 7 milliards de mètres cubes par 10 000 et de réduire la densité cherchée à $0^{kg},000\,000\,000\,000\,000\,1$, notre atmosphère serait en peu d'instants balayée par la pression exercée en amont par le gaz interstellaire.

— M. *de Bernardières* donne les coordonnées d'une comète observée pour la première fois, le 10 septembre, dans la ville de la Conception (Chili). Située fort près du soleil, elle n'a été observée que de jour par M. de Bernardières, les 13 et 20 septembre, à San-Bernardo, et par M. Louis Niesten à Santiago, les 17, 18, 20, 21, 22 et 23 septembre. Le 18, on distinguait très bien la partie de la queue avoisinant le noyau; le bord de la queue était beaucoup plus lumineux du côté du nord que de l'autre côté. Le 21, le bord austral de la queue est une ligne droite, alors que le bord septentrional est légèrement courbé, d'une intensité lumineuse très prononcée et possède une strie lumineuse que semble prolonger un jet lumineux du noyau qui était ovale et incliné d'environ 30° sur l'axe de la queue. Le 22, on trouve pour diamètre de ce noyau 9″ à 10″, sa couleur est orangée. La pointe la plus brillante de la queue a 10° de longueur. La branche septentrionale de la queue a une amplitude de 25° et de 22° seulement le lendemain.

— M. *Gonessiat* nous donne les observations de la grande comète Cruls, faite avec l'équatorial Brunner à l'observatoire de Lyon du 10 octobre au 5 novembre 1882.

— M. *Cruls* se félicite du réseau télégraphique qui fait communiquer l'observatoire de Rio et qui lui permit d'être avisé que, le 10 septembre dernier, une comète visible à l'œil nu se trouvait à l'est avant le lever du soleil. Cette comète ne fut entr'aperçue que le 12, à l'Observatoire, à cause du mauvais temps, bien qu'elle ait été signalée les 18, 19 et 20 septembre dans d'autres dépêches du Brésil.

Mais ce fut le 25 septembre qu'un ciel limpide permit de la voir dans tout son éclat. A quatre heures du matin, une partie de la queue émergeait de l'horizon, semblable à une colonne de feu plutôt qu'à un faisceau de lumière. Elle était

presque verticale, de forme conique assez prononcée, mesurant à sa base 40' et dans sa partie la plus large 1°30'. La vue de cette colonne de feu, à laquelle les couches inférieures de l'atmosphère donnaient une teinte jaune d'ocre et qui se reflétait dans les eaux de Rio, était un spectacle grandiose.

L'examen télescopique de la queue, à mesure que les parties les plus voisines du noyau se laissaient voir, montrait avec toute évidence l'aspect d'un courant de lumière extrêmement vive où se distinguaient des filets plus lumineux que les parties voisines. Puis le noyau s'éleva et apparut extrêmement brillant, avec un diamètre d'environ 60" d'arc; il était enveloppé par un courant de lumière et, des deux côtés à l'arrière, les deux filets lumineux s'élargissaient pour se confondre l'un dans l'autre et constituer la naissance de la queue dont l'intensité lumineuse était encore considérable à une distance de 10° à 12°. Cependant, dans l'axe de la queue la teinte était plus sombre et même presque privée de lumière immédiatement après le noyau dans une longueur d'un demi-degré : cette particularité rappelait le vide que laisse après lui un projectile traversant l'espace avec une vitesse suffisante.

La queue était encore remarquable par sa courbure manifeste à convexité tournée vers le sud, le bord convexe vif et bien tranché contrastait avec le bord concave dont l'intensité lumineuse était vague, estompée, comme de nature vaporeuse. Le faisceau lumineux de la queue, après s'être élargi sensiblement à partir du noyau dans une étendue de 12°, se terminait ensuite brusquement; mais une partie de cette queue se prolongeait avec d'autres caractères : du côté convexe un faisceau lumineux très pâle, d'une largeur égale environ aux 2/5 de l'épaisseur de la queue à son extrémité libre, s'étendait dans une longueur de 15° environ. M. Faye croit même qu'il s'agit là d'une comète ayant une seconde queue.

Le noyau est entouré d'une chevelure extrêmement peu lumineuse, mesurant une largeur de 20' suivant une ligne passant par le noyau et normalement à l'axe de la queue.

Le spectre du noyau extrêmement volumineux se distinguait nettement du rouge au violet, de la ligne B à la ligne G, laissant voir, bien que faiblement, un certain nombre des lignes de Fraunhofer. L'intensité lumineuse était telle que avec une fente de 1/4 de millimètre la raie D du sodium, bien que non dédoublée, était d'une grande finesse et les bandes du carbone laissaient voir parfaitement les raies estompées qui les composaient. Le spectre de la queue était le spectre du noyau, mais affaibli.

— MM. *Gony* et *Thollon* ont institué des expériences pour mesurer l'intensité des rayons émis par les divers points de la surface du soleil en opérant sur des radiations sensiblement homogènes et en poussant plus loin qu'on ne l'avait fait jusqu'ici cette analyse photométrique du spectre. Malheureusement ces résultats sont incomplets, ces auteurs n'ayant pu opérer que dans une étendue de 16" d'arc.

Les longueurs d'onde ont été choisies dans des régions du spectre dépourvues, autant que possible, de raies d'origine solaire. Les intensités sont relatives au fond ou spectre continu, sur lequel se détachent les raies de Fraunhofer, et non à l'ensemble des radiations d'une région assez étendue du spectre. Ces auteurs font remarquer que le rayonnement décroît en approchant du bord, d'autant plus que les rayons sont plus réfrangibles, ce qui est bien d'accord avec la teinte rougeâtre que présentent les bords du soleil.

Physique du globe. — M. *de Lesseps* fait la descri tremblement de terre qui eut lieu dans l'isthme de le 6 septembre dernier. Aucun phénomène prémon été observé la veille, si ce n'est l'impressionnabilité maux, souvent remarquée en pareil cas : les perroqu naient tristes, anxieux, muets; les chiens poussaien de longs et plaintifs hurlements, les chevaux s comme à l'approche du danger.

A 3 h. 10 du matin, une première secousse, la lente, agite le sol du Panama par un mouvement on intense, saccadé, rapide, allant du N. E. au S.-O. n'a pas atteint une minute, le maximum a été vers de cet espace de temps. Une deuxième secousse de condes s'est produite environ 3/4 d'heure après lors, et chaque nuit, de fréquentes, mais très faible tions se sont fait sentir.

Les dégâts ont été très faibles, même à Panama, v gnole de deux siècles, et d'autres villes également n et dont les maisons sont pour la plupart mal entret

Physique. — M. *A. Cornu* a été conduit par l'étud sorption des radiations ultra-violettes dans l'atmo examiner la corrélation qui peut exister entre ce ph et l'absorption des radiations visibles ; de là est né sur l'observation comparative des raies telluriques liques, comme moyen d'évaluer les pouvoirs abso l'atmosphère.

— MM. *Allard, F. Le Blanc, Joubert, Potier* e rendent compte des expériences faites à l'Expositio tricité sur les machines et les régulateurs à alternatifs.

— M. *J.-M. Crafts,* comparant des thermomètres à avec le thermomètre à hydrogène, rappelle que avait fait remarquer que la marche des thermomèt selon la composition du verre et le traitement qu'i Ces sages recommandations de l'illustre physicien plus observées. Les corrections à faire subir à cha momètre à mercure sont cependant très différent que l'on emploie tel ou tel cristal, contenant une moins grande quantité de plomb, ou le verre de so mand. Les expériences de M. Crafts montrent que la verre donne des différences allant jusqu'à 8/10 de deg

Chimie. — D'après M. *F. Parmentier,* les dissolut l'acide azotique de molybdate d'ammoniaque ou d date alcalin laissent déposer à la longue un précipi lin, jaunâtre qui n'est pas, comme le dit M. Kupf ger, presque exclusivement composé d'acide m anhydre jaune et d'un peu de nitrate d'ammoniaqu sonné dans la masse, mais bien d'hydrate d'acid dique ayant pour formule $MoO^3 2HO$.

— M. *P. Marguerite-Delacharlonny* propose de un engrais riche et peu coûteux en coagulant le animaux par un sulfate ferrique ayant pour $Fe^2O^3, 4SO^3, 12HO$; on fait égoutter et dessécher presse hydraulique. On a ainsi des gâteaux d'engrai rables à l'air.

— M. *H. Gal,* ayant fait des recherches sur le pa liqueurs alcooliques à travers les vessies l'alcool enfermé dans des vessies se plus qu'il est plus faible. Mais a rences que produisent les va

sion barométrique, et de l'état hygrométrique de iant, il a disposé les deux expériences suivantes : placé des vessies remplies d'alcool à divers degrés cloches contenant une atmosphère maintenue nent sèche à une température de +10°. Dans ces s, le titre du liquide alcoolique augmentait avec ré-

vessies placées dans une atmosphère remplie de 'eau ont donné un alcool de plus en plus faible. opose donc de tenir compte plus qu'on ne l'a fait résent du milieu ambiant.

A. Etard et *L. Olivier* ont remarqué que plusieurs moins les *Beggiotoa*, les *Oscillaria* et les *Ulothrix*, nt dans la masse protoplasmique de leurs cellules lations solubles dans l'éther, le chloroforme et le carbone; ces granulations microscopiques ne se nt que lorsque ces algues sont placées dans des eaux des sulfates, elles ne se produisent pas quand le st qu'à l'état de sulfure exempt de sulfate. Ces ns sont bien, à n'en point douter, du soufre résul- réduction des sulfates, car dans des liquides où ces it été cultivées lorsque l'eau contient des sulfates, de chaux notamment, ces sels ont disparu peu à

ériences conduisent à penser que les êtres vivants xercer sur la composition saline de l'eau une in- ont on ne pouvait soupçonner la nature, avant de ils prennent du soufre au sulfate et qu'ils dé- hydrogène sulfuré. Il faudrait peut-être ne pas at- lusivement la réduction des sulfates aux lignites strates riches en matières organiques pour la pro- s eaux sulfureuses du trias et des terrains ter-

. *Henry* fait l'histoire de l'alcool allylique mono- ^{2} = CCl — CH^2 (OH) et de ses dérivés. ient par l'ébullition de l'épibichlorhydrine, soit Cl — CH^2Cl,, avec une solution de potasse; la dis- laisse passer dans les premières portions et le de potasse le fait sortir en totalité.

liquide bouillant à 136°, de densité égale à 1,164, l'une parfaite limpidité, d'odeur faible et se dissol- ment dans l'eau.

tingue par son innocuité de l'alcool allylique mo- i, CHCl = CH — CH^2OH, qui est d'une telle caus- l détermine sur la peau, par le moindre attou- des ampoules considérables et très douloureuses.

. *Leplay* continue ses études chimiques sur la bet- icre; nous nous permettons d'extraire de ses con- s propositions suivantes :

tation pendant la première période développe dans ve surtout des acides végétaux, qui saturent les éveloppe du sucre dans la deuxième période.

ie est d'autant plus riche en sucre, qu'elle contient aux en combinaison organique insoluble dans les chacune de ses parties.

ment du sol est d'autant plus grand, et la richesse d'autant moins grande que la betterave prend nd développement; d'où la nécessité de rap- sible les pieds de betteraves entre eux.

Maquenne, pour reconnaître la cause dans la terre arable, ont placé a la terre de jardin avec une solution à 1 pour 100 de sucre, et 2 pour 100 de nitrate. Après une dizaine de jours il s'est déclaré une fermentation buty- rique manifeste accompagnant la réduction des nitrates; bien plus, ces auteurs ont retrouvé dans le liquide de fermentation le *Bacillus amylobacter* trouvé par MM. Pas- teur et Van Tieghem, comme cause de la fermentation bu- tyrique.

Il paraît donc probable à MM. Dehérain et Maquenne que ce *Bacillus amylobacter*, dont les germes sont si répandus, notamment dans le fumier de ferme, est la cause de la ré- duction des nitrates.

— M. *V. Marcano* obtient la fermentation alcoolique de la fécule de maïs sans faire intervenir la germination; pour cet auteur, cette fermentation s'accomplirait sous l'influence d'un microbe qui se trouve sur la tige et dans les graines des céréales, et qui est le même qui opère la fermentation du jus de canne dans les fabriques de sucre. Cet auteur a aussi établi des expériences qui paraissent démontrer que l'action de la diastase serait précédée par l'action de ce microbe sur la fécule.

Ce même microbe du maïs peut également faire entrer en fermentation la lactose et la saccharose, propriétés qui pourraient être utilisées pour l'obtention du koumis.

Zoologie. — M. *Joyeux-Laffuie* décrit l'appareil venimeux du scorpion. Cet appareil se compose de deux glandes situées dans le dernier segment abdominal, placées symétriquement de chaque côté dans une sorte de cavité qu'elles remplissent complètement.

Chaque glande comprend une paroi et une partie centrale qui sert de réservoir au venin sécrété; la paroi de la glande est composée de deux couches, l'une mince, constituée par du tissu cellulaire et des fibres musculaires lisses; l'autre, par un épithélium prismatique non vibratile.

Le venin du scorpion est un poison très actif puisqu'une goutte suffit pour tuer un lapin très rapidement. C'est, on se le rappelle, un poison du système nerveux qui produit dans une première période de l'excitation et dans une seconde période de la paralysie.

— M. *P.-P.-C. Hoek* a remarqué que les organes génitaux des huîtres ne constituent pas des glandes localisées, mais sont répandues sur presque toute la surface du corps, ce qui les différencie des autres lamellibranches. Il a confirmé l'opinion de M. de Lacaze-Duthiers sur l'hermaphroditisme des huîtres.

Physiologie. — M. *Feltz*, ayant vu dans le recueil officiel allemand des expériences du docteur Koch et autres profes- seurs allemands, lesquelles sont en contradiction avec celles de M. Pasteur, sur le rôle du vers de terre dans la propaga- tion du charbon et sur l'atténuation du vaccin, voulut re- prendre les expériences dans les conditions du docteur Koch.

Il trouva que des vers de terre, mis dans des pots à fleurs, contenant de la terre rendue charbonneuse par son arro- sage avec des cultures de charbon et son ensemencement avec du sang charbonneux desséché, contenaient dans leur organisme un nombre considérable de bactéridies charbon- neuses, et que le liquide s'écoulant de leur corps préala- blement broyé rendait manifestement charbonneux les ani- maux auxquels il était injecté.

Reprenant les expériences de M. Pasteur sur l'atténuation du virus charbonneux, il a obtenu les mêmes résultats que ceux que le savant français et que nous ne répétons point cette fois, tant ils sont connus à tous les lecteurs de la Revue.

— M. *Laffont*, après avoir analysé le réflexe vaso-dilatateur du membre inférieur, dit réflexe de Christian Leven, trouve que l'excitation partie du nerf dorsal du pied remonte dans le nerf sciatique, pénètre dans la moelle par les racines postérieures de la première paire sacrée et de la dernière paire lombaire, y suit un trajet ascendant pour se rendre au centre vaso-dilatateur, d'où les fibres dilatateurs redescendent et sortent de la moelle par les racines antérieures des deuxième, troisième et quatrième paires lombaires, se jettent dans le sympathique par les rameaux communiquants et de là vont dans le nerf sciatique.

HYGIÈNE. — M. *Burcq* remarque que les ouvriers qui absorbent, sous forme de poussières fines, des quantités notables de cuivre sont à l'abri du choléra, sauf exceptions tout aussi rares que celles qui sont relatives à l'insuffisance de la vaccine contre la petite vérole, et que ces mêmes ouvriers semblent jouir de la même immunité par rapport aux maladies infectieuses, notamment par rapport à la fièvre typhoïde. Cet auteur propose l'emploi des sels de cuivre comme antiseptiques pour les planches des baraquements, des navires infectés, de même qu'ils sont employés pour protéger des insectes les graines des céréales et certains bois employés dans l'industrie.

REVUE DU TEMPS

Octobre 1882.

Le mois d'octobre dernier s'est fait remarquer par une très grande pluviosité; à Paris le nombre des jours de pluie a atteint 25 qui ont donné 53mm,5. La pression barométrique a été de 759,3, chiffre inférieur de 2 millimètres environ à la normale.

Le température a été ordinaire: 10°9.

Dans notre dernière Revue nous parlions des inondations de la haute Italie; cette fois nous devons mentionner dans le sud de la France les débordements du Rhône et de la Durance, et les deux sacs d'eau qui sont tombés aux environs de Fréjus et de Cannes.

La Durance est sortie de son lit dans la nuit du 27 au 28; elle a atteint dans le département de Vaucluse, au pont de Pertuis, la cote de 5m,20; cette crue est la plus forte du siècle. Aussi a-t-elle occasionné d'immenses dégâts.

Le Rhône est aussi sorti de son lit et, le 29, a envahi la banlieue d'Avignon et une partie de la ville proprement dite; l'eau a atteint au pont d'Avignon la cote 6m,07 le 29 à une heure du matin.

La crue d'octobre 1872, d'après M. Rictty, architecte de la ville, avait atteint 6m,30 le 21 à six heures du matin.

Ces crues ont été causées par les pluies torrentielles qui ont accompagné la dépression (I) et les tourbillons secondaires formés sur la Méditerranée, tandis que cette dépression traversait l'ouest de l'Europe.

Vers la même époque une pluie torrentielle qui tomba aux environs de Cannes a causé la crue subite d'une petite rivière qui se jette dans la mer sous les quais de la ville.

La montée de l'eau a été si rapide que six personnes ont été noyées ou étouffées sous les débris de leur maison qui s'est effondrée. Le pont du chemin de fer a été aussi emporté par la crue.

Le 6 octobre, un sac d'eau du même genre était tombé sur l'Esterel et dans l'intervalle de quelques heures les torrents voisins de Fréjus envahirent la plaine et la ville de Saint-Raphaël, et emportèrent la voie du chemin de fer sur une grande longueur.

Les habitants du pays se souviennent qu'une crue analogue se produisit au commencement de ce siècle.

L'accident de chemin de fer du pont de la Brague situé a[…] Nice, qui a eu tant de retentissement il y a quelques anné[…] dû à une cause analogue. Dans l'intervalle d'une journée i[…] aux environs plus de 10 centimètres de pluie.

Le mois d'octobre dernier se partage naturellement en trois[…] différentes. Deux de hautes pressions qui commencent le[…] une de basses pressions.

Le 1er, une dépression se montre au large de l'Irlande; […] s'éloigne le 2 et les hautes pressions s'établissent sur nos[…] c'est alors le commencement de *la première période* caractér[…] tout par l'élévation du baromètre au nord et au nord-oue[…] France et par les vents de nord-ouest à nord-est.



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres des basses[…] en octobre 1882.

Plusieurs petits tourbillons (A' B C) se montrent sur la[…] ranée ou sur le golfe de Gascogne. Aussi les vents sont a[…] en France et des pluies peu abondantes, mais fréquentes se p[…]

Seconde période, du 7 au 11. — Le 7, les hautes pressio[…] transportées au nord-est et les vents soufflent d'est et de su[…] pressions relativement basses s'établissent sur le golfe de […] Ces caractères se maintiennent jusqu'au 11 où les basses[…] remontent vers les îles britanniques.

Troisième période. — Le 12, une dépression bien définie s[…] sur l'Angleterre où le baromètre marque 745, les vents tou[…] sud et au sud-ouest, et le régime océanien, avec ciel couve[…] vieux, règne sur nos régions jusqu'à la fin du mois.

Le lendemain la dépression de l'Angleterre s'est […] l'ouest de la France; elle continue sa marche […] occupe le golfe de Gênes le 14, puis gagne […] suivons jusqu'au 16.

Une autre dépression (E) se rend[…] tourne les Pays-Bas et se co[…]

ression (G), qui peut être considérée comme un mouvement d'une dépression plus importante située au large des îles es, amène les 22 et 23 une tempête d'ouest et de nord-ios côtes.

27, la dépression (I) dont nous avons parlé à propos des i aborde nos côtes par le sud de la Bretagne.

pression, où le baromètre descend à 735, détermine sur ne tempête d'une grande violence. Elle traverse la France comblant, le 29 elle atteint le sud du Danemark, le 30 la

influence un mouvement secondaire (I') assez important r la Méditerranée où il amène des pluies torrentielles. hautes pressions s'avancent par l'Espagne sur la France sent une légère amélioration du temps.

Léon Teisserenc de Bort.

BIBLIOGRAPHIE

s des principaux recueils de mémoires originaux

es de biologie (t. III, 2e fascicule, 1882). — *Ch. Julin :* i à l'histoire des mésozoaires. — Recherches sur l'organe le développement embryonnaire des orthonectides. — *icq :* De l'influence de la respiration sur la circulation. — ms respiratoires de la pression artérielle chez le chien. *attie :* Recherches sur la glande pinéale (*Epiphysis cere-*glostomes, des ganoïdes et des téléostéens. — *Édouard* i : Contribution à l'histoire des Dicyémides.

ves de physiologie normale et pathologique (n° 6, 2). — *J. Renaut :* Sur les cellules musculoïdes et neu-ectoderme. — *Richet :* Étude sur l'action physiologique chlorures alcalins. — *A. Lebedeff :* Contribution à l'é-aleur et de la dessiccation sur la virulence des liquides sur les organismes inférieurs. — *Suchard :* Des modifica-a disparition du stratum granulosum de l'épiderme, dans aladies de la peau. — *Ch. Sabourin :* Contribution à l'é-générescence kystique des reins et du foie. — *George Frances Elisabeth Hoggan :* Étude sur les changements système nerveux dans la lèpre.

rnal of mental science (t. CXXII, n° 86, juillet 1882). législation française des aliénés. — *Urquhart :* Décora-s. — *Kesteven :* Mélancolie et ses rapports avec le phy-moral. — *Bower :* Traitement des maladies mentales dans riales supérieures. — *Chapman :* Influence de la pros-l'adversité sur la folie. — *Thomson :* Pronostic de la so : Idiotie et aphasie congénitales, atrophie des circon. *Campbell :* Effets de la fièvre typhoïde sur les aliénés. : Constipation opiniâtre et ses effets sur l'aliénation. — idartérite avec insanité et aphasie.

io per le scienze mediche (t. VI, fasc. 1, 1882). — *Tiz-*duction de la rate. — *Ceci :* Germes et organismes infé-les pays à miasmes paludéens. — *Dastre* et *Marcacci :* citabilité cardiaque. — *Giacosa :* Recherches chimiques lin de l'œil. — *Mercandino :* Étude du tubercule anato *aglio* et *Mattei :* De la non-toxicité de la salive humaine-Reproduction des têtes articulaires dans les résections périostées. — *Cattani :* Tumeurs rénales.

a di frenatria e di medicina legale (t. VIII, 1882, fasc. 1 *rtuferi :* Étude comparée des nerfs optiques et des corps ez l'homme, le singe et les mammifères inférieurs. — cherches sur le sang des aliénés et des pellagreux. — ientation des aliénés. — *Morselli :* Poids spécifique de chez les aliénés. — *Buccola :* Des délires systématisés *Fraenkel :* Poids de la voûte du crâne dans la paralysie — *Tamassia :* Influence du système nerveux sur la rigi- — *Tamburini* et *Seppili :* Expertise médico-légale ale avec idées fixes impulsives. — *Tambu-*chez les hystériques.

ischen institute der univer- : Digestion des pois-astéropodes et des lamellibranches. — Exposé des recherches faites sur la physiologie comparée de la nutrition et de la digestion. — *Chittenden :* Formation de l'hypoxanthine aux dépens de l'albumine. — *Sasse :* Chimie de la membrane de Descemet. — *Chittenden :* Chimie microscopique de la pourpre rétinienne. — *Ayres :* Composition chimique de la pourpre rétinienne. — *Kühne* et *Léa :* De la sécrétion du pancréas. — *Kühne :* Réponse aux assertions de M. Hoppe-Seyler sur la composition chimique de la pourpre rétinienne.

— Zeitschrift fur physiologische chemie (1882, t. VI. fasc. 4 et 5). — *Wortmann :* Ferment diastatique des bactéries. — *Horbaczewski :* Digestion de l'élastine par la pepsine. — *Cramer :* L'alimentation des végétariens jugée par la physiologie. — *Zweifel :* Recherches sur l'antisepticité et les poisons antiseptiques. — *Kossel :* De la xanthine et de l'hypoxanthine. — *Tappeiner :* Recherches comparatives sur les gaz intestinaux. — *Mering :* Transformations de l'hydrate de chloral et de l'hydrate de butylchloral dans l'organisme.

— Rivista di filosofia scientifica (1882, t. I, fasc. 6). — *Morselli :* Charles Darwin. — *G. Rosa :* La philosophie positive de l'histoire. — *Boccardo :* Des hérésies en économie politique et de leur mission dans la sociologie. — *Romiti :* Uniformité des lois de l'évolution animale. — *Buccola :* Reproduction des perceptions de mouvement par le toucher, recherches expérimentales.

— Mittheilungen aus der zoologischen station zu Neapel (t. III, fascicule 3). — *Emery :* Contribution à l'ichtyologie de la Méditerranée. — *Koch :* Développement du squelette calcaire de l'*Asteroïdes calycularis* et sa signification morphologique. — *Jisbrecht :* De quelques *Notodelphiens*. — *Schmiedeberg :* Constitution chimique des habitations de l'*Onuphis tubicola*.

— Archives de Virchow (t. LXXXVIII, fasc. 3 ; t. LXXXIX, fasc. 1). — *Arnold :* Tuberculose miliaire des poumons. — *Ponfick :* Danger de quelques champignons comestibles dans l'alimentation. — *Stelling :* Ostéochondrite syphilitique des nouveau-nés. — *Thoma :* Un cas de hernie diaphragmatique. — *Lucal :* Hémorrhagie et infiltration hémorrhagique avec inflammation du labyrinthe et de l'oreille moyenne chez les enfants. — *Lewinski :* De l'urticaire pigmentaire. — *Litten :* Influence de l'anémie artérielle sur les vaisseaux. — *Nothnagel :* Action de la morphine sur l'intestin. — *Ellinger :* De l'influence des cautères. — *Preiss :* Relation des canaux lymphatiques avec les cellules plasmatiques et circulation lymphatique dans ces cellules. — *Edinger :* Moelle et cerveau dans un cas d'absence congénitale du membre antérieur. — *Baginsky :* Canal intestinal de l'enfant. — *Hoesslin :* De l'alimentation des fébricitants. — *Schuehardt :* De la grossesse tubaire. — *Landsberger :* Statistiques de mortalité ; comptes rendus de la Société médicale de Tiflis, au Caucase. — *Merensky :* De la lèpre chez les Zoulous et à Natal. — *Bardeleben :* Action des sels de potassium et de sodium sur l'intestin.

— Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften de Vienne (t. LXXXIV, oct., nov., déc. 1881, *Sciences médicales*). — *Singer :* Dégénérescence secondaire dans la moelle des chiens. — *Brücke :* Conséquences de la théorie de Young et d'Helmholtz. — *Adam Kiewicz :* Vaisseaux de la moelle chez l'homme. — *Janosik :* Des couches embryonnaires chez l'oiseau. — *Neusier :* Matières colorantes de l'urine.

— Archiv für die gesammte physiologie (t. XXVIII, fasc. 11 et 12 ; t. XXIX, fasc. 1 et 2). — *Exner :* Excitabilité variable du système nerveux encéphalique. — *Külz :* Transformations de l'hydrate de chloral et du butylchloral dans l'économie. — *Schiff :* Excitabilité de la moelle. — *Luchsinger :* Diastole locale du cœur. — *Boas :* De la sensibilité tactile et de la sensibilité différentielle. — *Boas :* Les fondements de la psychophysique. — *Egeling :* Formation d'acide cyanhydrique par un myriapode. — *Goltz :* Effets de quelques ablations de l'écorce cérébrale. — *Tollin :* Harvey et ses prédécesseurs. — *Pflüger :* Influence de la concentration du liquide séminal sur la sexualité. — Des causes qui déterminent la formation des mâles ou des femelles chez la grenouille. — De la segmentation parthénogénétique de l'œuf chez les amphibies. — Observations diverses sur l'œuf des batraciens et sur l'embryogénie de l'*Alytes obstetricans*.

— Kosmos (1882, n° 6). — *Ch. du Prel :* Développement de la science. — *H. Müller :* Des récentes recherches de Lubbock sur les fourmis, les abeilles et les guêpes. — *Lindner :* Développement du langage chez l'enfant. — *Mehlis :* Le mythe de Prométhée et la légende de Barberousse.

CHRONIQUE

Du vide de l'espace.

Un de nos collaborateurs, M. le comte Begouen, à propos des théories récemment émises par M. Siemens, nous écrit la lettre suivante (1) :

« M. Faye, dans la critique de la théorie solaire de M. Siemens, qu'il a présentée à l'Académie des sciences le 9 octobre dernier, signale avec raison l'obstacle qu'un milieu, équivalent à une pression barométrique de deux millièmes d'atmosphère, opposerait aux mouvements du système planétaire. La difficulté serait moins grande avec un vide tel que le produisait M. Crookes dans ses expériences sur la matière radiante et qui n'était jamais au-dessus d'un millionième d'atmosphère. En refaisant sur cette base le calcul établi par M. Faye, ce n'est plus que deux cents fois la masse du soleil à répartir dans l'espace occupé par le système solaire, et non plus 100 000. C'est beaucoup moins encore lorsque le vide est poussé plus loin. M. Crookes dit être arrivé jusqu'à un vingt millionième; à ce point, il est vrai, le courant ne passe plus; mais il y aurait lieu de rechercher jusqu'à quelle limite l'électricité peut se propager dans le vide, sans que la matière si raréfiée du tube puisse former un courant appréciable pour nous. Dans l'espace céleste où le vide existerait au même degré, la matière radiante fournie par une comète suffirait à former, sous l'action répulsive du soleil, un courant visible.

« En cherchant quelles sont les conditions nécessaires pour les passages du courant, on arrive à la question de savoir si l'électricité est une force inhérente à la matière pondérable et ne pouvant se transmettre que par elle, ou si elle appartient à ce groupe puissant et mystérieux que nous appelons l'éther et dont les différentes formes de vibrations provoquent dans les corps rencontrés par leurs ondes les phénomènes lumineux, caloriques ou chimiques. Si la première hypothèse est vraie, il faut bien admettre qu'une matière aussi divisée qu'on pourra le supposer remplit l'espace planétaire et permet à l'électricité solaire d'agir sur les courants magnétiques de notre globe, ainsi que sur la matière radiante des comètes.

« S'il suffit d'une forme de vibration de l'éther pour mettre en mouvement l'action électrique dans la matière pondérable, on peut supposer l'espace vide de matière et parcouru librement par les astres.

« On peut remarquer cependant que ce vide n'est pas absolu dans les régions que parcourt la terre, car notre planète traverse pendant une partie de l'année l'anneau de la lumière zodiacale, que l'on peut croire formée de matière à l'état radiant, et jamais on n'a attribué d'irrégularités à ce voisinage. Les expansions radiantes de la couronne doivent atteindre Mercure sans que l'on n'ait jamais attribué à leur influence les anomalies de son mouvement.

« Les comètes de 1882 ont présenté un fait sans précédent pour la constitution chimique de ces astres, le spectroscope y a révélé la présence du sodium. La théorie radiante permet d'expliquer ces modifications. La comète de Cruls s'est rapprochée extrêmement du soleil, et la chaleur énorme développée par ce voisinage a causé l'explosion de matières sodiques qui n'existaient pas dans les autres comètes, ou qui n'avaient pas été portées à une température assez élevée pour être vaporisées. Ces matières passées à l'état radiant ont été projetées par l'action répulsive du soleil et ont formé le faisceau lumineux analysé par le spectroscope. Puis la chaleur diminuant après le passage au périhélie, les explosions de sodium ont cessé et ont été remplacées par les éruptions habituelles de carbone et d'hydrogène dont les effluves radiants ont recouvert pour nous les émissions antérieures. Si les comètes consistaient en un amas de corpuscules solides, leur spectre devrait être toujours identique. »

Le polygraphe.

Le polygraphe, encore appelé *chromographe* ou *hectographe*, est une ingénieuse invention, déjà beaucoup utilisée aujourd'hui, qui permet de reproduire, facilement et rapidement, u[n] nombre d'exemplaires d'un modèle quelconque, tels q[ue] culaires, prospectus, cartes, états, etc. Ce nouveau [p]lycopie consiste tout simplement dans l'emploi d'une [gé]latine dont nous allons donner la composition, [et] particulière qu'on peut aussi préparer soi-même.

Le procédé en question repose sur la propriété que [la gé]latine, spécialement préparée, de retenir non seuleme[nt] du modèle, mais encore de conserver très exactemen[t] leur netteté les différents caractères, les lettres, les [des]sins, etc., figurant sur ce modèle. L'encre étant trè[s] tière colorante, et étant en outre tenue humide assez l'eau associée à la gélatine, peut ensuite reproduire un d'exemplaires du dessin ou de l'écriture qu'elle a ser[vi] le modèle.

Préparation de la planche. — Voici sa composition

Gélatine blanche à manger	100 pa
Sucre en poudre	100
Eau ordinaire	375
Glycérine	600
Sulfate de baryte précipité	230 à

(Le sulfate de baryte peut être remplacé par le kaoli[n] est moins élevé. Ces deux substances, qui ont pour [...] fier le mélange, doivent être pulvérisées avec soin.)

On fait fondre la gélatine dans l'eau bouillante et [...] on ajoute ensuite le sucre en poudre; puis, et peu à [...] de baryte ou le kaolin, et enfin, la glycérine. On laisse [chauf]fer pendant cinq à dix minutes, afin de faire évapore[r] l'eau.

Ce mélange, lorsqu'il est parfaitement homogène, d[...] versé dans une cuvette en zinc, en terre, en verre, etc. ou rectangulaire, de la dimension que l'on veut, et[...] zinc, fixée sur une forte planche afin qu'elle ne gondol[e]

Pour éviter qu'il se forme des bulles d'air à la surf[ace] encore liquide, ce qui causerait des lacunes lors de l'i[...] verse le plus doucement possible, et s'il reste encore [...] les amène, au moyen de petites cartes, sur les bords de [...] l'on peut ainsi les *écraser*.

Il faut généralement attendre près de six heures ava[nt de] se servir de la planche, qui doit avoir acquis sa consi[stance], c'est-à-dire ne plus coller au doigt ni au papier.

Les droguistes vendent de la pâte toute préparée, d[...] verses, le plus souvent rose, qu'ils font payer 7, 8 ou [...] logramme. Celle qu'on prépare soi-même revient à [...] ché.

Encre. — L'encre chromographique est une solution [...] méthylaniline dans l'alcool, et dont on peut faire varie[r] vant le nombre d'exemplaires qu'on veut obtenir. L'encr[e] fournit plus que l'encre qui est moins concentrée; mais [...] beaucoup les plumes et ne permet pas d'écrire facilem[ent] tion d'une concentration moyenne donne de 60 à 80 ex[...]

Confection du cliché. — Le cliché s'établit absolum[ent] l'on avait affaire à de l'encre ordinaire; mais il ne faut [...] des plumes trop fines parce que, bien que l'encre chr[...] soit épaisse, on s'exposerait à avoir des traits trop fi[ns] reproduiraient pas au tirage. Quelques personnes pr[...] avec une plume d'oie. Un cliché parfait est celui dont t[...] présentent un reflet métallique bien accusé et très vis[ible] regarde obliquement.

Afin de ne pas se maculer les doigts avec l'encre, [...] saire d'avoir un encrier à large goulot, parce qu'un go[...] toujours sale à l'intérieur et salit le porte-plume. Il fa[ut] servir que d'un encrier bien bouché, surtout en été, p[...] vaporation qui fait épaissir l'encre.

Impression du cliché. — Lorsque le cliché est termin[é] sécher, et, aussitôt qu'il est complètement sec, on l'ap[plique] pâte, en lissant soigneusement avec la main pour que l[...] aussi intime que possible, pour que l'impression soit à faite.

Comme il est indispensable d'avoir deux lignes a[...]

---

(1) Nous ferons remarquer à ce propos que nous recevrons avec reconnaissance les notices, les renseignements, les éclaircissements, que nos abonnés et nos correspondants voudront bien nous adresser. Grâce à cette vaste collaboration, nous pourrons instituer une chronique très variée, comprenant un grand [...] tiques intéressant tous les lecteurs.

Notre chronique a déjà pris une gr[...] dispensable qu'elle en prenne une pl[...]

de l'application des feuilles d'épreuves, il faut placer le
ag des bords d'un angle de la cuvette. On peut encore
igles de repaire, dans n'importe quelle partie de la cuvette,
le bandes de papier, qui se collent naturellement et d'une
ante sur la pâte gélatineuse.
e le cliché appliqué pendant trois à cinq minutes, ou
u'à ce que les traits reproduits sur la pâte présentent par-
inte foncée, ce qui indique que toute l'encre est passée du
a planche. Autrement, le tirage serait faible et l'on aurait
lacunes dans les reproductions. Pour s'assurer que tous les
aussi foncés que possible, il suffit de lever avec pré au-
n du cliché (qu'on a corné préalablement à cet effet), et
liquer avec soin, absolument comme font les photographes
ient les positifs en tirage dans les châssis. On voit ainsi
ne a pris toute l'encre du cliché, ce dont on peut encore
n regardant obliquement ce cliché, qui doit avoir perdu
reflet métallique et ne plus montrer que des traits ternes,
pâles. Ce cliché doit être terne partout lorsqu'on le retire :
estés luisants indiquent que toute l'encre n'est pas passée
che, et l'on est certain que les épreuves ne tarderont pas
des lacunes.
la planche n'est pas assez foncée, il faut laisser le cliché
endant quelque temps encore; on presse de nouveau en
c la main pour compléter l'adaptation; on appuie de la
n sur les parties qui sont restées faibles. Lorsque le cli-
rimé, on le retire lentement et avec précaution
nt ainsi, collée sur la pâte, une épreuve négative d'une
iarquable.
s épreuves. — Le tirage doit être commencé peu de temps
ression du cliché sur la planche, car si l'on attend trop,
i est très soluble dans l'eau, s'écarte, fait tache d'huile sur
s traits s'élargissent et les lettres perdent de leur net-

tiquer le tirage des exemplaires, on place successivement
de papier sur la planche, exactement comme l'avait été
tet elles doivent avoir les mêmes dimensions : on pose ces
a main en lissant; on regarde de temps en temps en sou-
ein qu'on a préalablement corné pour ne pas racler la
les doigts. On presse à nouveau, en lissant avec la main,
a partie de la feuille dont l'impression n'est pas assez fon-
it placer et retirer les feuilles avec quelque précaution si
btenir un tirage convenable par la quantité et la qua-

e du tirage, qui peut aller jusqu'à cent épreuves, dépend
nature du papier destiné à recevoir les reproductions : le
se prête beaucoup moins au tirage que le papier mince,
st arrivé de ne pouvoir obtenir que vingt épreuves pas-
le gros papier rayé du grand format.
e de la planche. — Aussitôt que le tirage est terminé, on
er de nettoyer la planche; car, autrement, l'encre s'in-
ondément dans la gélatine et l'on ne peut plus l'enlever
tant une épaisse couche de pâte.
rage de la planche se fait au moyen d'eau assez chaude et
ge — sans trop appuyer — jusqu'à ce que l'on ait enlevé
du cliché, ce qui demande assez longtemps. On peut rem-
i chaude par de l'eau de savon, et même employer l'eau
le savon.
cette planche vient d'être nettoyée avec de l'eau chaude,
endant quelque temps un peu tremblante : il faut, avant de
, attendre qu'elle redevienne ferme et sèche.
lui redonner plus vite une consistance convenable en fai-
r un courant d'eau froide à sa surface; on sèche ensuite
ge.
d'un certain nombre de lavages, la planche se creuse au
un ou plusieurs endroits, et reste élevée sur ses bords :
te incurvation devient trop accentuée, elle a l'inconvénient
e papier des épreuves, surtout si ce papier est un peu fort.
c refaire la planche lors qu'elle n'est plus plane, et aussi,
n'est plus suffisamment lisse. On fait alors refondre la
in-marie en ayant soin de remuer constamment le mélange
server son homogénéité. On remue avec une spatule ou
ette, ce qui permet d'écraser les grumeaux contre les
a.
est opérée, on reverse la pâte, demi-chaude,
ent ne il est dit pré-
n flexible,

qui sert à la découper par tranches et à décoller ces tranches du fond et des bords de la cuvette. Tous les petits brins de pâte peuvent être utilisés.

Le polygraphe a encore, jusqu'à présent, un inconvénient, auquel on parviendra peut-être à obvier : l'encre employée pour son application manque de fixité, et les pièces qu'il sert à établir n'ont conséquemment qu'une durée limitée. Aussi ne doit-on pas en faire usage pour les documents importants, et c'est pour cette raison que les ministères en défendent l'emploi pour l'établissement des pièces comptables qui doivent leur être adressées. Cette encre est, en outre, d'un violet bleuâtre et assez souvent pâle, surtout sur les dernières épreuves du tirage. Il faudrait donc, pour faire de la polycopie irréprochable, trouver une encre noire, foncée et très fixe; mais la fixité est peut-être opposée au principe de la polycopie, qui réclame une encre très soluble dans l'eau et par conséquent très peu fixe (1).

— Observatoire populaire du Trocadéro. — Le jeudi, 9 novembre, a commencé à huit heures et demie du soir au Trocadéro, la troisième année de l'enseignement populaire de l'astronomie.

Plus de 2000 personnes sont allées pendant l'année étudier les astres à l'Observatoire populaire du Trocadéro. Plusieurs instituteurs prennent l'habitude d'y conduire leurs élèves.

Les cours et conférences scientifiques populaires pendant l'année scolaire qui vient de finir ont été suivis par près de 15 000 personnes. Le nombre des auditeurs se serait élevé bien plus haut si les conférences avaient pu être faites dans une salle close et chauffée pendant l'hiver.

L'Institut populaire du progrès qui a été créé pour donner un grand développement populaire aux sciences s'accroît très rapidement. Il n'est fondé que depuis le mois de mai dernier, et il compte déjà dans son sein une bonne partie de nos notabilités scientifiques. Il dispose présentement pour l'enseignement scientifique populaire du Trocadéro, de plus de cinquante professeurs appartenant pour la plupart à l'enseignement supérieur et secondaire. Cet Institut, dû à l'initiative de M. L. Jaubert, est appelé à rendre de grands services à la science et au public.

— La perception des couleurs par les sons. — Il existe des sujets qui éprouvent une sensation lumineuse, au moment où ils entendent un son. Cette sensation lumineuse colorée est toujours la *même* pour un *même* son; elle *varie* quand le son *varie*. Un son est donc capable d'exciter l'œil en même temps que l'oreille, ce qui justifie jusqu'à un certain point cet adage s'appliquant à un homme trop silencieux : qu'on ignore la *couleur* de ses paroles.

M. Pedrono, d'après une communication faite au congrès de la Rochelle, a constaté chez un de ses amis, professeur de littérature, cette faculté de percevoir des sensations lumineuses pendant la production des sons. Chaque fois qu'un *son* frappe son oreille, surtout le *son* d'une voix humaine, à l'instant même, avant toute réflexion, ce son se traduit à ses yeux par une *couleur*. Pour lui, les voix sont *rouges, jaunes, bleues, vertes*. La même voix se manifeste toujours par la même couleur, ce qui doit faire rejeter toute idée d'hallucination accidentelle. Les voix étant extrêmement variées, bien qu'un certain nombre d'entre elles produisent à peu près la même nuance, leur ensemble correspond à une palette d'une variété infinie de couleurs, qui se mêlent et s'agitent aux yeux du sujet comme sous le pinceau d'un peintre.

Tout son, quel qu'il soit, produit une couleur qui varie suivant la nature de l'instrument ou de la cause du son.

Que ce soit un sifflement, un bruit, une note musicale, une parole, la perception de la couleur est toujours liée à l'excitation de l'appareil auditif; mais cette couleur varie, sans qu'on puisse bien déterminer les lois de ces variations. En général, chez le sujet observé par Pedrono, la nature de la couleur est subordonnée au timbre du son; la hauteur et l'intensité de ce dernier ne font qu'augmenter ou diminuer l'intensité de la coloration. Ainsi la voix d'un individu déterminé produit invariablement la même impression colorée, qu'elles que soient les paroles qu'elle prononce ou les chants qu'elle émet, tandis qu'un même morceau de musique produit une sensation de couleurs différentes, suivant la nature de l'instrument qui joue ce morceau. Ainsi la mélodie bretonne connue sous le nom d'*Appel des pâtres* donne une sensation de couleur *jaune*, si elle est exécutée

---

(1) Cette note nous a été adressée par M. Delamotte, vétérinaire en premier au 11e dragons.

par un saxophone ténor ou un harmonium; une sensation de couleur *rouge*, si c'est une clarinette; une sensation de couleur *bleue*, si c'est un piano. Les *notes* du chant se traduisent par des variations incessantes d'intensité des colorations diverses *jaune*, *rouge*, *bleue*, produites par ces divers instruments.

Pour que le son produise une sensation lumineuse, il faut que ce son ait une certaine intensité. Il y a des sons que l'oreille perçoit sans que l'œil soit impressionné. Du moment que l'intensité du son est suffisante, il y a une impression lumineuse, et celle-ci est même perçue avant que le son soit entendu.

De plus, l'œil localise la couleur perçue à la place où le son résonne le plus fortement. D'où il résulte que le sujet est porté à se retourner vers cet endroit, où il est surpris de ne pas voir l'objet coloré. On infère de cette circonstance, que la localisation de l'impression colorée est subjective, c'est-à-dire qu'elle a lieu dans le cerveau.

Plusieurs théories ont été émises, mais elles sont toutes insuffisantes pour expliquer ce bizarre phénomène.

— Expériences aérostatiques. — Le 11 novembre, l'École aérostatique de France avait organisé un banquet dans les salons de Catelin, à l'occasion du centenaire de la première tentative aérostatique faite par les frères Montgolfier en 1782.

A l'issue de ce banquet, trois des membres de l'École, M. Brissonnet, président, M. F. Franchette, météorologiste, M. E. Letort, secrétaire, sont partis pour Gien, où la société de Saint-Martin, de cette ville, et les administrateurs de la célèbre manufacture de faïences les avaient sollicités pour faire une ascension.

Le ballon, le *Bernard de Palissy*, cubant 525 mètres, monté par M. E. Letort, partit à trois heures de la place du Champ, en face la mafacture.

Tout d'abord, il fut poussé par un vent S.-E. dans la direction d'Orléans, et quelques instants après, il disparut dans un cumulostratus : il se trouvait en ce moment à environ 1400 mètres d'altitude. L'aérostat s'éleva encore jusqu'à 2000 mètres où un séjour de quelques instants au sein des vapeurs aqueuses d'un alto-cumulus opéra la condensation du gaz Il descendit alors à environ 600 mètres; un vent O.-S.-O. le poussa vers le Moulinet, près Lorris, où il atterrit à cinq heures du soir, à une distance de 20 kilomètres de son point de départ et après un traînage de 800 mètres environ.

Pendant la durée de son voyage aérien, M. Letort eut le bonheur d'observer un halo, surmonté d'un arc circum-zénithal brillamment coloré. Le ballon se trouvait à ce moment à 1800 mètres; le thermomètre marquait 2° au-dessous de zéro et l'hygromètre indiquait un air complètement saturé d'humidité.

Des observations météorologiques ont été faites à terre par M. F. Franchette, pendant le gonflement du ballon et la durée du voyage de M. Letort, pour être comparées à celles qui seraient faites par ce dernier pendant son ascension.

— Statistique de l'Algérie. — Nous extrayons de la *Statistique générale de l'Algérie*, qui vient de paraître à l'Imprimerie nationale par les soins du gouvernement général civil de l'Algérie, les chiffres suivants relatifs à la population européenne :

	Excédent des naissances sur les décès.	Excédent des décès sur les naissances.
	—	—
1873	1 896	»
1874	2 258	»
1875	»	251
1876	623	»
1877	1 031	»
1878	858	»
1879	1 957	»
1880	936	»
1881	1 415	»
	11 054	251
Excédent final	10 803	

ce qui donne une moyenne annuelle de 1200 naissances excédant les décès.

Si l'on rapporte ces chiffres à la population européenne (423 881), on voit que l'augmentation annuelle n'est que de 2,8 pour 1000 habitants. En France, cette même augmentation par l'excédent des naissances a été pendant la même période de 3,4 environ.

Si nous prenons maintenant l'excédent des naissances pour la population française algérienne, sans y comprenc gers; nous trouvons sensiblement les mêmes chiffres :

	Excédent d naissances sur les décès.	les n
	—	
1873	1160	
1874	1161	
1875	»	
1876	398	
1877	655	
1878	538	
1879	1075	
1880	435	
1881	1151	
	6573	
Excédent final		6464

ce qui fait par an un excédent moyen de 718 naissanc 1000 habitants, une augmentation annuelle de 3,0.

Ces chiffres, assurément, sont très faibles; mais les c nitaires meilleures et l'acclimatement croissant des Frar la mortalité certainement plus faible. En outre, la pr armée nombreuse, composée presque uniquement de tend à augmenter le nombre des décès proportionnellem sances.

Les recettes des chemins de fer algériens se sont accr ment. Ainsi pour l'ensemble du réseau, la recette kilo nuelle a été :

1879	8
1880	9
1881	10

Parmi les objets d'exportation qui présentent le plus ment, signalons quelques produits (vins, fruits de table, lués en francs.

	Vins.	Fruits de table.	Lie
	—	—	—
1865	71 966	1 127 125	757
1868	31 350	312 942	1 598
1873	226 611	1 106 759	2 677
1876	109 571	1 769 067	5 223
1879	257 497	1 461 272	7 243
1880	432 975	1 678 418	5 290
1881	324 866	2 433 516	4 619

— Conductibilité électrique des corps non métalliq vant M. Slouguinoff, la faible conductibilité des substan talliques par rapport aux métaux tiendrait à une comp grande de la structure moléculaire. Quand la températu molécule devient plus simple et la conductibilité s'accroit n'est pas conducteur parce que, d'après Mendelejeff, sa plus compliquée que celle du graphite ou de la houille. du phosphore rouge qui est bon conducteur est plus sim du phosphore jaune qui n'est pas bon conducteur. Ce stances non métalliques deviennent conductrices à l'éta qui s'expliquerait de la même manière (*Wiedemann's Be*

— Un glacier dans le commerce. — L'énorme glacier tisen, en Norvège, le plus septentrional de l'Europe, va ment, dit *Nature*, être l'objet d'une spéculation assez paraît qu'un certain nombre de marchands de Berghen le droit de le débiter en blocs de glace, destinés à l' Quelques blocs essayés ont été trouvés de qualité excel frète-t-on beaucoup de navires pour cette opération. Le viron 120 milles carrés, et comme la distance à la mer 2 milles environ, la glace peut être obtenue à très bon m

Le gérant

PARIS. — Impr A. QUAN

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

IE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 22 25 NOVEMBRE 1882

Paris, le 24 novembre 1882.

...cteurs trouveront dans ce numéro des détails sur ...e actuelle de fièvre typhoïde, sur les conditions ... la contagion et de la prophylaxie.

...fet, à l'heure présente, une question qui préoc... sans raison, toute la population parisienne. ...pidémie soit peut-être, à l'heure présente, en ...croissance, cependant elle a été et elle est en...ement grave.

...iquer à quel point elle a sévi sur les Parisiens, il ...indiquer le chiffre des décès dans les quelques ... qui précèdent, et de le comparer au chiffre des ...ondres, où la population est près du double de la ...n de Paris, et à Paris, dans la moyenne corres... des cinq années qui précèdent.

	Paris. 1882.	1877 à 1881. Moyenne.	Londres. 1882.
semaine	134	30	15
—	250	34	»
—	244	23	31
—	173	33	29
—	125	30	33
—	112	27	35
—	126	25	33

...ffres peuvent se passer de commentaires; ils ind... ...gravité du mal.

...démie de médecine on s'est occupé de cette cruelle ... intéressants et éloquents discours ont été pro... ...r. Marjolin, Bouley, Proust, Lefort, Hérard, ...e Mussy, Hardy, etc. Des observations ...édecins, il résulte en toute évi... ...une maladie contre la... ...n puissante, cependant une hygiène publique rationnelle pourrait probablement l'empêcher d'apparaître.

C'est là un fait tellement banal qu'on a presque honte de le répéter. La fièvre typhoïde est contagieuse (et la démonstration qui en a été donnée à maintes reprises est exposée plus loin dans l'article de M. Quinquaud, avec toute la force nécessaire); donc il suffit d'empêcher la contagion pour empêcher la fièvre typhoïde; donc les procédés de désinfection, de purification des égouts, etc., pourront ou arrêter une épidémie dans sa marche ou l'empêcher de naître.

Cela est triste à dire; mais il est peu de villes dont la situation hygiénique soit aussi déplorable que celle de Paris. Les journaux médicaux anglais le font chaque semaine remarquer avec une sorte de pitié dédaigneuse. Chez nous, il n'y a pas d'hygiène publique, de sorte que les fosses d'aisances, les égouts, les dépotoirs, les logements insalubres, sont autant de foyers d'infection d'où l'épidémie se propage.

Il est temps — on pourrait aussi bien dire il : n'est plus temps — que les pouvoirs publics avisent.

Le gouvernement a proposé aux Chambres la ratification du traité que M. Savorgnan de Brazza a conclu, au nom de la France, dans le Congo. A l'unanimité, la Chambre des députés a voté ce projet. C'est la presse française tout entière qui a, dès le premier jour, déterminé le grand mouvement d'opinion qui s'est fait en faveur de cette tentative de colonisation (1).

(1) Voyez dans la *Revue scientifique*, n° 1, 2e semestre 1882, p. 1, la conférence de M. de Brazza, à la Société de géographie de Paris : *la France au Congo*.

CHIMIE

COLLÈGE DE FRANCE

COURS DE M. BERTHELOT

La synthèse organique et la thermochimie.

I.

Les corps dont l'étude constitue la chimie organique peuvent être envisagés sous deux points de vue principaux : l'analyse et la synthèse.

Rendre les combinaisons de plus en plus simples par une suite de transformations pour aboutir aux éléments, telle est l'analyse. La définition des éléments, termes ultimes de toute analyse, a été donnée par Lavoisier et a marqué l'origine des merveilleux progrès qui transformèrent la science chimique, il y a un siècle.

Dans la synthèse, on réunit les corps que l'on a séparés par l'analyse. L'importance de ce point de vue a été négligée d'ordinaire par les chimistes qui se sont occupés de chimie minérale, à cause du peu de difficultés qu'y présentait cette opération. En effet, on peut, en général, à l'aide de quelques essais, obtenir facilement la synthèse des composés minéraux. Cependant, en minéralogie, la reproduction des minéraux, en particulier celle des silicates cristallisés et des roches, a présenté de graves difficultés : à cet ordre de recherches sont attachés les noms de MM. de Sénarmont, Sainte-Claire Deville, Daubrée, Fouqué.

La synthèse des composés organiques est beaucoup plus difficile. D'abord les éléments qui les forment sont en petit nombre : ils se réduisent le plus souvent à quatre, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, corps doués de peu d'affinité les uns pour les autres à la température ordinaire. En outre, les composés connus se comptent par dizaines de mille; ceux que l'on peut préparer au moyen des méthodes actuelles, par centaines de millions.

La synthèse générale des composés organiques, pendant la première moitié de ce siècle, avait été considérée comme impossible. Wœhler avait bien fait la synthèse de l'urée; mais c'est un corps de composition simple, qui ne diffère du carbonate d'ammoniaque que par les éléments de l'eau. Berzélius, en 1848, disait que l'on ne pouvait pas reproduire par l'art les composés organiques, et que la force vitale était seule propre à les former. C'était aussi l'opinion de Gerhardt, qui affirmait que la nature seule est capable de reconstituer l'édifice abattu par les forces chimiques.

C'est quelques années après que j'ai réussi, au contraire, à fonder la chimie organique sur la synthèse. J'y suis parvenu en instituant des méthodes générales pour obtenir, au moyen des éléments, les carbures d'hydrogène, les alcools, les corps gras. La synthèse, longtemps combattue dans son principe, est maintenant partout suivie, et elle a conduit la science et l'industrie aux plus brillants résultats.

L'étude des méthodes générales de synthèse fera l'objet de ce cours.

Dans la synthèse, deux notions interviennent : de la réciprocité de réactions entre la synthèse et et la notion de l'énergie chimique qu'il est néc faire intervenir pour réaliser la synthèse.

Prenons un exemple : la synthèse de l'alcool Comment la réaliser? Pour obtenir ce corps, ce n' prenant les éléments et en les mettant en présen seule influence de la chaleur et en quelque sorte a comme l'on ferait pour un oxyde métallique, que l' réussir. Ce qu'il faut d'abord étudier, c'est l'échell lyse. Si l'on veut enlever à l'alcool son oxygène, i l'état d'eau. Les deux autres éléments, le carbone gène, restent associés : c'est l'éthylène, C^4H^4. L'é l'eau constituent donc le premier terme de l'éche lyse. Continuons : cherchons à décomposer l'éthyl enlevant l'hydrogène. Cette décomposition a lieu degrés successifs. La moitié seulement de l'hydr va d'abord par l'action de la chaleur, et l'on obtie lène, C^4H^2. On peut réaliser cette même séparatio grand nombre de réactions. Enfin, par une action gique, on obtient soit le carbone et l'hydrogène l leurs produits d'oxydation, si l'on a employé une a dante. Nous voilà ainsi arrivés aux éléments carb drogène, et à l'eau, composé que l'on sait décomp mer régulièrement.

Occupons-nous maintenant de réaliser en sens synthèse de l'alcool : pour cela, il convient de che bord à unir le carbone et l'hydrogène. Mais ici int certaines conditions de mécanique moléculaire, p pliquées que les conditions qui règlent les réact naires.

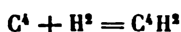
L'échelle de la synthèse, inverse de l'échelle de l'a ainsi constituée : d'abord, combinaison de quat lents de carbone avec deux d'hydrogène pour l'acétylène; ce composé fondamental une fois c l'unit à l'hydrogène pour avoir le terme suivant, Le troisième terme, c'est la combinaison de l'éth l'eau. Telle est l'échelle de la synthèse.

En résumé : savoir comment les corps se décom les voies les plus générales et les plus régulières, de repasser ensuite, en sens inverse, par les dive successifs en lesquels le corps s'est décomposé principe général. C'est en quelque sorte la clef thèse. Ce principe nous fait connaître quels pro recombiner suivant un ordre précisément inv décomposition; mais il n'apprend rien sur le proc duquel il convient de réaliser ces synthèses parti thèse de l'acétylène par le carbone et l'hydrogèn de l'éthylène à partir de l'acétylène et de l'hy enfin synthèse de l'alcool au moyen de l'alcool Au début, les synthèses ont été effectuées par d'intuition; on évitait certaines actions q posé le corps s'il s'était produit.

Mais aujourd'hui la science a notions vagues on peut substi claire et plus exacte. C'est la

ıotion qui nous conduit à la connaissance des à remplir, en nous indiquant la somme des tra- :ulaires, indispensables pour la réalisation d'une onnée. Ces considérations nouvelles, tirées de la *chimique,* permettent de distinguer ce qui est ı ce qui ne l'est pas, et fournissent un guide assuré t d'appui solide aux investigations. Aussi, de plus chimie s'engage-t-elle dans cette voie.

ıns ces notions mécaniques à l'exemple que nous tout à l'heure, à la synthèse de l'alcool. Nous ıu'il fallait d'abord réaliser la synthèse de l'acéty- le méthode employer? La thermochimie nous ap- dans la réaction qui forme ce carbure



$$C^4 + H^2 = C^4H^2$$

: absorption de chaleur de 61 500 calories. C'est ité comparable à celle que l'on doit employer pour r l'eau; il faut dépenser un travail à peu près d dans les deux cas. On parvient à l'effectuer en tervenir les énergies électriques; en effet, j'ai . synthèse de l'acétylène au moyen de l'arc élec- ome nous le verrons tout l'heure.

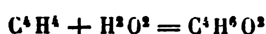
ne étant formé, il est facile de réaliser, sans le l'énergies étrangères aux actions chimiques pro- ites, la synthèse des autres termes de l'échelle. action qui forme l'éthylène



$$C^4H^2 + H^2 = C^4H^4$$

000 calories. C'est une quantité de chaleur consi- t on prévoit que la réaction peut être accomplie nt. En effet, l'acétylène et l'hydrogène se com- tement au rouge sombre, en donnant de l'éthy- e à froid, on peut effectuer cette combinaison au l'hydrogène dit naissant, c'est-à-dire en présence t d'un corps susceptible d'en prendre l'oxygène gement de chaleur.

a la formation de l'alcool : la réaction



$$C^4H^4 + H^2O^2 = C^4H^6O^2$$

s corps sont pris à l'état gazeux pour éviter les d'états physiques, dégage 16 500 calories. Cepen- réaction qui dégage de la chaleur ne s'effectue ment; mais, dans ce cas, il est en général facile des méthodes indirectes. En voici un exemple : e l'éthylène et l'acide chlorhydrique en mettant ıs en contact. La réaction se fait peu à peu, à vo- ıx; on a l'éther chlorhydrique, C^4H^5Cl, que l'on a potasse étendue, et l'on obtient ainsi l'alcool. ode indirecte revient en réalité à substituer à la



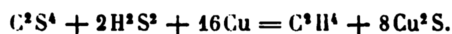
$$C^4H^4 + H^2O^2 = C^4H^6O^2$$

certaine quantité de chaleur, une autre série nant une plus grande quantité de cha- énergies plus

Nous voyons donc comment on peut faire la synthèse de l'alcool et quelles doivent être les énergies mises en jeu pour chacune des phases particulières de réactions que la notion de l'échelle de synthèse nous a fait distinguer dans le problème plus général de la synthèse totale de l'alcool.

La formation de l'acétylène est le fait fondamental de la synthèse de l'alcool par les éléments, car c'est à ce moment que l'énergie nécessaire est emmagasinée. Nous empruntons cette énergie à l'électricité, mais nous verrons qu'on pourrait aussi l'emprunter à d'autres forces naturelles. C'est, par exemple, à la lumière du soleil que les plantes empruntent l'énergie nécessaire à la formation des produits qu'elles renferment.

Dans cet exemple que nous avons pris, nous avons été amenés à former d'abord l'acétylène C^4H^2, c'est-à-dire $(C^2H)^2$ le carbure le plus pauvre en carbone parmi les composés simples; celui qui est formé à atomes égaux : $\mathrm{C} + \mathrm{H}$. Nous pouvons aussi former par synthèse totale un autre carbure non moins important, le formène C^2H^4 qui représente la limite opposée, c'est-à-dire la saturation du carbone par l'hydrogène. On peut faire sa synthèse, soit au moyen de l'acétylène, soit par une suite de réactions purement chimiques. On forme d'abord pour cela du sulfure de carbone, corps que l'on sait obtenir par l'action directe de ses éléments. Dans le sulfure de carbone C^2S^4, il faut maintenant remplacer le soufre par l'hydrogène. Ceci ne peut se faire directement, mais au moyen d'un gaz hydrogéné. Prenons de l'acide sulfhydrique, et, pour enlever à la fois le soufre de ce composé et celui du sulfure de carbone, nous emploierons un métal, le cuivre, par exemple. La réaction suivante a lieu, en effet, au rouge sombre :



$$C^2S^4 + 2H^2S^2 + 16Cu = C^2H^4 + 8Cu^2S.$$

C'est ici l'énergie fournie par la formation du sulfure de cuivre qui intervient pour la synthèse du formène. Rappelons d'ailleurs que l'acide sulfhydrique s'obtient par synthèse directe.

Nous pouvons opérer aussi avec l'oxygène, au lieu du soufre, en nous servant de composés intermédiaires analogues, l'acide carbonique et l'eau. C'est au moyen de ces composés que la synthèse végétale forme, avec le concours de l'énergie solaire, les composés condensés, comme les glucoses, que l'on trouve dans les plantes. Or voici comment nous obtiendrons le formène, au moyen de l'acide carbonique et de l'eau : nous transformerons d'abord l'acide carbonique en oxyde de carbone, en faisant intervenir du fer, par exemple; c'est ici la chaleur d'oxydation du fer qui fournit l'énergie nécessaire. Puis nous ferons agir l'eau sur l'oxyde de carbone, pour avoir l'acide formique, $C^2H^2O^4$; ou plutôt, comme cette réaction absorberait de la chaleur, nous ferons agir l'hydrate de baryte sur l'oxyde de carbone, ce qui nous donnera avec dégagement de chaleur, du formiate de baryte C^2HBaO^4. Cette réaction a lieu à la température ordinaire, mais alors elle est lente; nous verrons s tard comment la réaliser. Le formiate de baryte étant

CHIMIE

COLLÈGE DE FRANCE

COURS DE M. BERTHELOT

La synthèse organique et la thermochimie.

I.

Les corps dont l'étude constitue la chimie organique peuvent être envisagés sous deux points de vue principaux : l'analyse et la synthèse.

Rendre les combinaisons de plus en plus simples par une suite de transformations pour aboutir aux éléments, telle est l'analyse. La définition des éléments, termes ultimes de toute analyse, a été donnée par Lavoisier et a marqué l'origine des merveilleux progrès qui transformèrent la science chimique, il y a un siècle.

Dans la synthèse, on réunit les corps que l'on a séparés par l'analyse. L'importance de ce point de vue a été négligée d'ordinaire par les chimistes qui se sont occupés de chimie minérale, à cause du peu de difficultés qu'y présentait cette opération. En effet, on peut, en général, à l'aide de quelques essais, obtenir facilement la synthèse des composés minéraux. Cependant, en minéralogie, la reproduction des minéraux, en particulier celle des silicates cristallisés et des roches, a présenté de graves difficultés : à cet ordre de recherches sont attachés les noms de MM. de Sénarmont, Sainte-Claire Deville, Daubrée, Fouqué.

La synthèse des composés organiques est beaucoup plus difficile. D'abord les éléments qui les forment sont en petit nombre : ils se réduisent le plus souvent à quatre, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, corps doués de peu d'affinité les uns pour les autres à la température ordinaire. En outre, les composés connus se comptent par dizaines de mille ; ceux que l'on peut préparer au moyen des méthodes actuelles, par centaines de millions.

La synthèse générale des composés organiques, pendant la première moitié de ce siècle, avait été considérée comme impossible. Wœhler avait bien fait la synthèse de l'urée ; mais c'est un corps de composition simple, qui ne diffère du carbonate d'ammoniaque que par les éléments de l'eau. Berzélius, en 1848, disait que l'on ne pouvait pas reproduire par l'art les composés organiques, et que la force vitale était seule propre à les former. C'était aussi l'opinion de Gerhardt, qui affirmait que la nature seule est capable de reconstituer l'édifice abattu par les forces chimiques.

C'est quelques années après que j'ai réussi, au contraire, à fonder la chimie organique sur la synthèse. J'y suis parvenu en instituant des méthodes générales pour obtenir, au moyen des éléments, les carbures d'hydrogène, les alcools, les corps gras. La synthèse, longtemps combattue dans son principe, est maintenant partout suivie, et elle a conduit la science et l'industrie aux plus brillants résultats.

L'étude des méthodes générales de synthèse fera l'objet de ce cours.

Dans la synthèse, deux notions interviennent : la
de la réciprocité de réactions entre la synthèse et l'
et la notion de l'énergie chimique qu'il est néces
faire intervenir pour réaliser la synthèse.

Prenons un exemple : la synthèse de l'alcool,
Comment la réaliser ? Pour obtenir ce corps, ce n'es
prenant les éléments et en les mettant en présence
seule influence de la chaleur et en quelque sorte au
comme l'on ferait pour un oxyde métallique, que l'o
réussir. Ce qu'il faut d'abord étudier, c'est l'échelle
lyse. Si l'on veut enlever à l'alcool son oxygène, il
l'état d'eau. Les deux autres éléments, le carbone et
gène, restent associés : c'est l'éthylène, C^4H^4. L'ét
l'eau constituent donc le premier terme de l'échell
lyse. Continuons : cherchons à décomposer l'éthylèn
enlevant l'hydrogène. Cette décomposition a lieu p
degrés successifs. La moitié seulement de l'hydrog
va d'abord par l'action de la chaleur, et l'on obtien
lène, C^4H^2. On peut réaliser cette même séparation
grand nombre de réactions. Enfin, par une action p
gique, on obtient soit le carbone et l'hydrogène lil
leurs produits d'oxydation, si l'on a employé une ac
dante. Nous voilà ainsi arrivés aux éléments carbo
drogène, et à l'eau, composé que l'on sait décompos
mer régulièrement.

Occupons-nous maintenant de réaliser en sens i
synthèse de l'alcool : pour cela, il convient de cher
bord à unir le carbone et l'hydrogène. Mais ici inter
certaines conditions de mécanique moléculaire, pl
pliquées que les conditions qui règlent les réactio
naires.

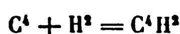
L'échelle de la synthèse, inverse de l'échelle de l'an
ainsi constituée : d'abord, combinaison de quatre
lents de carbone avec deux d'hydrogène pour f
l'acétylène ; ce composé fondamental une fois ob
l'unit à l'hydrogène pour avoir le terme suivant, l'
Le troisième terme, c'est la combinaison de l'éthyl
l'eau. Telle est l'échelle de la synthèse.

En résumé : savoir comment les corps se décomp
les voies les plus générales et les plus régulières,
de repasser ensuite, en sens inverse, par les divers
successifs en lesquels le corps s'est décomposé :
principe général. C'est en quelque sorte la clef d
thèse. Ce principe nous fait connaître quels produ
recombiner suivant un ordre précisément inver
décomposition ; mais il n'apprend rien sur le procéd
duquel il convient de réaliser ces synthèses partiell
thèse de l'acétylène par le carbone et l'hydrogène ;
de l'éthylène à partir de l'acétylène et de l'hydr
enfin synthèse de l'alcool au moyen de l'alcool et
Au début, les synthèses ont été effectuées par
d'intuition ; on évitait certaines actions qui auraie
posé le corps s'il s'était produit.

Mais aujourd'hui la science a fait un pas d
notions vagues on peut substituer une idée
claire et plus exacte. C'est la notion de la

notion qui nous conduit à la connaissance des ; à remplir, en nous indiquant la somme des traculaires, indispensables pour la réalisation d'une lonnée. Ces considérations nouvelles, tirées de la *chimique,* permettent de distinguer ce qui est ; ce qui ne l'est pas, et fournissent un guide assuré t d'appui solide aux investigations. Aussi, de plus chimie s'engage-t-elle dans cette voie.

ons ces notions mécaniques à l'exemple que nous tout à l'heure, à la synthèse de l'alcool. Nous qu'il fallait d'abord réaliser la synthèse de l'acétyle méthode employer? La thermochimie nous apdans la réaction qui forme ce carbure



$$C^4 + H^2 = C^4H^2$$

absorption de chaleur de 61 500 calories. C'est ité comparable à celle que l'on doit employer pour r l'eau; il faut dépenser un travail à peu près l dans les deux cas. On parvient à l'effectuer en ervenir les énergies électriques; en effet, j'ai synthèse de l'acétylène au moyen de l'arc élecime nous le verrons tout l'heure.

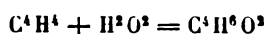
ne étant formé, il est facile de réaliser, sans le 'énergies étrangères aux actions chimiques protes, la synthèse des autres termes de l'échelle. ction qui forme l'éthylène



$$C^4H^2 + H^2 = C^4H^4$$

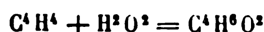
000 calories. C'est une quantité de chaleur consion prévoit que la réaction peut être accomplie it. En effet, l'acétylène et l'hydrogène se comement au rouge sombre, en donnant de l'éthy- ; à froid, on peut effectuer cette combinaison au l'hydrogène dit naissant, c'est-à-dire en présence t d'un corps susceptible d'en prendre l'oxygène ement de chaleur.

ı la formation de l'alcool : la réaction



$$C^4H^4 + H^2O^2 = C^4H^6O^2$$

s corps sont pris à l'état gazeux pour éviter les d'états physiques, dégage 16 500 calories. Cepenréaction qui dégage de la chaleur ne s'effectue ment; mais, dans ce cas, il est en général facile des méthodes indirectes. En voici un exemple : e l'éthylène et l'acide chlorhydrique en mettant x en contact. La réaction se fait peu à peu, à voix; on a l'éther chlorhydrique, C^4H^5Cl, que l'on ı potasse étendue, et l'on obtient ainsi l'alcool. iode indirecte revient en réalité à substituer à la

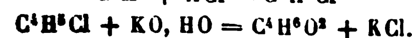


$$C^4H^4 + H^2O^2 = C^4H^6O^2$$

une certaine quantité de chaleur, une autre série is dégageant une plus grande quantité de chaà-dire mettant en jeu une somme d'énergies plus le



$$C^4H^4 + HCl = C^4H^5Cl$$



$$C^4H^5Cl + KO, HO = C^4H^6O^2 + KCl.$$

Nous voyons donc comment on peut faire la synthèse de l'alcool et quelles doivent être les énergies mises en jeu pour chacune des phases particulières de réactions que la notion de l'échelle de synthèse nous a fait distinguer dans le problème plus général de la synthèse totale de l'alcool.

La formation de l'acétylène est le fait fondamental de la synthèse de l'alcool par les éléments, car c'est à ce moment que l'énergie nécessaire est emmagasinée. Nous empruntons cette énergie à l'électricité, mais nous verrons qu'on pourrait aussi l'emprunter à d'autres forces naturelles. C'est, par exemple, à la lumière du soleil que les plantes empruntent l'énergie nécessaire à la formation des produits qu'elles renferment.

Dans cet exemple que nous avons pris, nous avons été amenés à former d'abord l'acétylène C^4H^2, c'est-à-dire $(C^2H)^2$ le carbure le plus pauvre en carbone parmi les composés simples; celui qui est formé à atomes égaux : $\mathrm{C} + H$. Nous pouvons aussi former par synthèse totale un autre carbure non moins important, le formène C^2H^4 qui représente la limite opposée, c'est-à-dire la saturation du carbone par l'hydrogène. On peut faire sa synthèse, soit au moyen de l'acétylène, soit par une suite de réactions purement chimiques. On forme d'abord pour cela du sulfure de carbone, corps que l'on sait obtenir par l'action directe de ses éléments. Dans le sulfure de carbone C^2S^4, il faut maintenant remplacer le soufre par l'hydrogène. Ceci ne peut se faire directement, mais au moyen d'un gaz hydrogéné. Prenons de l'acide sulfhydrique, et, pour enlever à la fois le soufre de ce composé et celui du sulfure de carbone, nous emploierons un métal, le cuivre, par exemple. La réaction suivante a lieu, en effet, au rouge sombre :

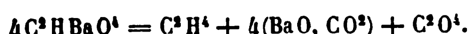


$$C^2S^4 + 2H^2S^2 + 16Cu = C^2H^4 + 8Cu^2S.$$

C'est ici l'énergie fournie par la formation du sulfure de cuivre qui intervient pour la synthèse du formène. Rappelons d'ailleurs que l'acide sulfhydrique s'obtient par synthèse directe.

Nous pouvons opérer aussi avec l'oxygène, au lieu du soufre, en nous servant de composés intermédiaires analogues, l'acide carbonique et l'eau. C'est au moyen de ces composés que la synthèse végétale forme, avec le concours de l'énergie solaire, les composés condensés, comme les glucoses, que l'on trouve dans les plantes. Or voici comment nous obtiendrons le formène, au moyen de l'acide carbonique et de l'eau : nous transformerons d'abord l'acide carbonique en oxyde de carbone, en faisant intervenir du fer, par exemple; c'est ici la chaleur d'oxydation du fer qui fournit l'énergie nécessaire. Puis nous ferons agir l'eau sur l'oxyde de carbone, pour avoir l'acide formique, $C^2H^2O^4$; ou plutôt, comme cette réaction absorberait de la chaleur, nous ferons agir l'hydrate de baryte sur l'oxyde de carbone, ce qui nous donnera avec dégagement de chaleur, du formiate de baryte C^2HBaO^4. Cette réaction a lieu à la température ordinaire, mais alors elle est lente; nous verrons plus tard comment la réaliser. Le formiate de baryte étar

obtenu, il suffit de le chauffer pour avoir le formène, en même temps que du carbonate de baryte :



$$4C^2HBaO^4 = C^2H^4 + 4(BaO, CO^2) + C^2O^4.$$

La synthèse du formène se trouve ainsi effectuée. C'est au fond, à travers des mécanismes divers, l'affinité de l'oxyde de carbone pour l'oxygène de l'eau et celle de la baryte pour l'acide carbonique, qui produisent la réaction, par l'intermédiaire de l'acide formique et du formiate de baryte.

II.

Nous avons vu jusqu'ici en vertu de quels principes généraux on effectue la synthèse des deux carbures fondamentaux, l'acétylène et le formène, l'un formé par atomes égaux des deux éléments, l'autre saturé d'hydrogène. Pour celui-ci, les seules actions chimiques ont suffi à l'obtenir. Quant à l'acétylène, nous avons dit qu'il était nécessaire de faire intervenir une énergie spéciale, empruntée à l'électricité.

Entrons dans quelques détails pratiques et mettons sous vos yeux cette synthèse, premier pas dans la synthèse des composés organiques. Elle se réalise ainsi : nous avons ici un appareil donnant de l'hydrogène, lavé et séché par les procédés ordinaires ; le gaz arrive dans un ballon de verre où se trouvent deux crayons de charbons de cornue que l'on peut rapprocher ou écarter. L'hydrogène se dégage ensuite en barbotant dans une série de flacons, où il se lave et où il traverse un réactif destiné à montrer la présence de l'acétylène ; c'est une dissolution ammoniacale de protochlorure de cuivre, colorée en bleu par de petites quantités de bichlorure, corps sans action dans l'expérience qui nous occupe. L'acétylène est absorbé par cette dissolution, et l'acétylure de cuivre formé est un précipité rouge sang, qui permet de déceler de très petites quantités d'acétylène.

Faisons l'expérience : lorsque le courant d'hydrogène a balayé tout l'air de l'appareil, on met les deux charbons en communication avec les pôles d'une pile d'une cinquantaine d'éléments, et on amène les charbons au contact, de manière à faire jaillir l'arc électrique au sein d'une atmosphère d'hydrogène. Dans ces conditions, l'hydrogène se combine aussitôt au carbone, et bien que la surface par laquelle le carbone agit sur l'hydrogène soit petite, l'acétylène formé peut être mis en évidence après quelques secondes par le réactif placé dans les flacons laveurs.

Le protochlorure de cuivre dissous dans l'ammoniaque, qui nous a servi à caractériser l'acétylène, est un réactif précieux dont nous allons indiquer, en quelques mots, la préparation. On dissout, à l'aide d'une douce chaleur, l'oxyde de cuivre dans l'acide chlorhydrique. On a ainsi du bichlorure de cuivre. En dissolution concentrée, c'est un liquide brun ; étendu d'eau, il est bleu. Sa solution concentrée est mise dans un flacon avec de la tournure de cuivre pour le transformer en protochlorure de cuivre. Mais comme ce dernier est insoluble dans l'eau, il empâterait le cuivre et la réaction s'arrêterait bientôt. On ajoute de l'acide chlorhydrique qui le dissout. Au contact du cuivre métall
dissolution perd rapidement la couleur foncée qu'ell
dait. Si on l'étend d'eau, le protochlorure de cuivre
précipite. En le dissolvant dans l'ammoniaque, on
une liqueur facilement altérable à la lumière et
nous servir pour caractériser l'acétylène. Mais il e
rable de verser directement la dissolution chlorhydi
chlorure cuivreux dans de l'ammoniaque, tant qu'
forme pas de précipité. Si l'on avait dépassé la lin
ajouterait un peu d'ammoniaque pour redissoudre
pité. La liqueur ainsi obtenue est bleuâtre, par sui
petite quantité de bichlorure de cuivre qui s'est fo
contact de l'air pendant la manipulation. En opéran
de l'oxygène et avec des liqueurs très étendues, on
une dissolution incolore.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que la dissolution
protochlorure de cuivre dont on fait usage devient d
plus riche et finit même par déposer ce corps à l'ét
lisé. Cela tient à la suite des réactions suivantes : l
débouche le flacon où se trouve la dissolution, elle
l'oxygène en se colorant en brun ; l'oxygène a form
chlorure, Cu^2ClO, qui, en présence de l'acide chlorh
donne $2CuCl + HO$. Au contact du cuivre, ces de
valents de bichlorure de cuivre donnent deux équiv
protochlorure, c'est-à-dire le double de la quantité p
de sorte que, d'une part, le protochlorure de cuivre
tant, et, de l'autre, son dissolvant diminuant, il fini
déposer en cristaux. A cette réaction vient s'ajouter
l'acide chlorhydrique sur le cuivre qui donne aussi
chlorure, en dégageant de l'hydrogène ; c'est une act
à la température ordinaire, mais à laquelle on
attention, l'hydrogène pouvant acquérir une pressi
sante pour faire éclater le vase, si celui-ci est trop b
ché. On ne peut pas, par exemple, conserver le r
présence du cuivre dans des ballons scellés.

L'acétylène nous est apparu tout d'abord co
composé d'une importance considérable, par suit
rôle dans la synthèse de l'alcool. Son importance cro
lorsqu'on considère la généralité des conditions
quelles il prend naissance. Par exemple, nous pou
trois ordres principaux de phénomènes dans lesq
tylène se forme aux dépens, soit d'un carbure d'h
soit d'un corps contenant, en outre, de l'oxygène.

1° Lorsqu'on chauffe au rouge un carbure d'h
parmi les produits de sa décomposition, on trouv
lène ; c'est le produit ultime de l'analyse, et c'est
premier produit de la synthèse : ce qui s'explique p
plicité de sa composition, le carbure étant formé
égaux.

2° Toute combustion incomplète donne aussi d
lène. Faisons l'expérience en versant d
du protochlorure de cuivre ammon
nous enflammons la vapeur. Le
Avec d'autres composés comm
suffit de les laisser tomber g
rouge de feu, au contac

ıcomplète et la formation de l'acétylène. C'est en- rocédé général.

l'action de l'étincelle électrique sur les carbures ne, on obtient également de l'acétylène; quelques suffisent. On peut également provoquer la forma- ıcétylène par certaines combustions incomplètes à ature ordinaire, c'est ce qui se produit dans l'élec- quelques sels, des benzoates par exemple.

ralité des conditions dans lesquelles l'acétylène ssance rendait son étude thermique particulière- essante. J'ai constaté qu'il absorbe de la chaleur ıant, et cela de deux façons différentes : d'abord éthodes calorimétriques, exécutées par voie hu- une réalisation assez difficile, puis par une com- recte au moyen de l'oxygène. Enfin j'ai réussi à évidence cette absorption, en déterminant en ne l'explosion de l'acétylène pur, c'est-à-dire sa tion brusque en éléments avec dégagement de

ord la combustion par l'oxygène : si le carbone et e qui constituent l'acétylène étaient associés sans t et sans absorption de chaleur, comme on le refois, et comme l'indiquait la règle de Dulong dit la chaleur dégagée par les combustibles, d'a- ile connaissance des quantités d'eau et d'acide formées, on devrait trouver que la combustion mes d'acétylène dégage une quantité de chaleur somme des chaleurs dues à la combustion de s de carbone et de 2 grammes d'hydrogène, c'est- 000 + 69 000 ou 257 000 calories.

carbone ou l'hydrogène, en formant l'acétylène, une quantité de chaleur A, ou absorbé une quan- leur B, la chaleur de combustion sera dans un) — A, dans l'autre 257^c000 + B.

expérience à prononcer. Or elle nous apprend que ion de 26 grammes d'acétylène dégage $318^c,500$. mbre beaucoup plus grand que 257 000 et la dif- ,500 est justement égale à la quantité de chaleur ors de la formation de l'acétylène. On voit que en se combinant au carbone absorbe une quan- eur voisine de celle qu'il dégage en se combinant . Cela explique la nécessité d'une énergie spéciale ire l'acétylène.

grande réserve d'énergie rend compte de son ical composé véritable et de la multitude des réac- es auxquelles il se prête.

ment j'ai réalisé cette combustion : j'ai introduit détonant, composé de 1 volume d'acétylène et oxygène, dans une bombe calorimétrique. Cet ap- stitué par une enveloppe épaisse d'acier, dou- couche épaisse d'or ou mieux d'une oxydable. Si l'on dation du uer

tite étincelle électrique, jaillissant à l'intérieur entre la paroi et un fil de platine isolé qui traverse le couvercle. Le couvercle s'adapte au corps de la bombe par un pas de vis, et entre les deux, se trouve une lame de plomb que l'on écrase par le serrage, de façon à obtenir une fermeture hermétique, malgré la pression d'une cinquantaine d'atmosphères que développe l'explosion.

Je suis arrivé dernièrement à montrer directement le dégagement de chaleur produit par la décomposition de l'acétylène dans ses deux éléments. Ceci demande quelques explications pour rendre compte du procédé employé. Certaines réactions exigent pour se produire l'intervention d'un travail préliminaire; il en est ainsi pour que l'acétylène se décompose. Or j'ai trouvé que le travail préliminaire pouvait être fourni par le choc violent provenant de l'explosion d'une petite cartouche de fulminate de mercure. On sait l'influence d'un pareil choc sur la dynamite, qui détone dans ces conditions; tandis que dans d'autres circonstances elle peut se décomposer sans explosion. Voici l'appareil qui m'a servi : c'est une éprouvette en verre épais, dont l'extrémité ouverte est mastiquée dans une garniture en fer, laquelle peut s'adapter par une monture à baïonnette sur une autre pièce également en fer et servant à fermer l'éprouvette. Cette dernière est percée d'un trou dans lequel passe un tube de verre épais et qui peut y être mastiqué. Ce tube en forme de siphon contient à l'intérieur un fil de platine qui lui est soudé; à l'extérieur du tube se trouve enroulé un autre fil, en communication avec les montures de l'appareil : c'est entre les deux fils de platine que se place la petite cartouche de fulminate de mercure. On remplit l'éprouvette d'acétylène et on la ferme sur le mercure avec la monture portant les deux fils de platine et la cartouche de fulminate placée entre les deux. On fait alors détoner le fulminate par un courant électrique : au lieu de la petite flamme que produirait l'amorce, si elle brûlait seule, on voit se produire une grande flamme dans toute la hauteur de l'éprouvette en même temps, du charbon se dépose sur les parois et le gaz intérieur est remplacé par de l'hydrogène.

Le caractère explosif des combinaisons formées avec absorption de chaleur se retrouve donc ici dans l'acétylène; il détone, mais dans des conditions spéciales.

III.

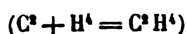
La formation de l'acétylène absorbe de la chaleur et dès lors il est nécessaire pour combiner le carbone et l'hydrogène d'avoir recours à une énergie étrangère. Cette énergie, nous l'avons empruntée à l'électricité, mais sans préciser par quel mécanisme elle intervenait dans la synthèse de l'acétylène : c'est ce que nous allons faire aujourd'hui.

La formation des divers composés du carbone présente des phénomènes thermiques tout spéciaux, si nous la comparons aux combinaisons des autres éléments. Par exemple, le chlore et l'hydrogène, éléments gazeux, se combinent pour donner l'acide chlorhydrique, composé également ga- z, plus facile à liquéfier que l'hydrogène et moins que le

chlore. De même pour l'oxygène et l'hydrogène, qui donnent avec dégagement de chaleur l'eau, composé liquide, à la température et à la pression ordinaires. Pour l'acétylène il en est tout autrement : le carbone solide et l'hydrogène gazeux donnent un composé gazeux, l'acétylène, qui ne se liquéfie que difficilement et dans des conditions voisines de celles où l'hydrogène lui-même se liquéfie. Le point de liquéfaction du composé n'est plus ici intermédiaire et en quelque sorte moyen entre les deux points de liquéfaction des composants.

L'acétylène étant formé avec absorption de chaleur, on peut dire que sa permanence dans l'état gazeux n'a rien d'étonnant, le composé ayant emprunté, en se formant, une certaine quantité d'énergie étrangère.

Mais prenons maintenant le formène, sa formation depuis les éléments

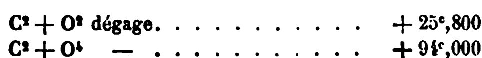


$$(C^2 + H^4 = C^2H^4)$$

dégage 18c,500.

D'après les analogies, nous devrions avoir dans le formène un corps non gazeux, et cependant c'est un gaz, et il est très difficile à liquéfier.

La même observation s'applique aux composés oxygénés du carbone



$C^2 + O^2$ dégage.	$+ 25^c,800$
$C^2 + O^4$ —	$+ 94^c,000$

le carbone étant pris à l'état de diamant.

Il y a dégagement de chaleur considérable dans les deux cas, et pourtant les propriétés du composé ne répondent pas aux propriétés d'un corps intermédiaire, surtout celles de l'oxyde de carbone qui est très difficile à liquéfier.

Considérons encore le sulfure de carbone C^2S^4. Il est formé de deux éléments, l'un fixe, le carbone, l'autre, le soufre, entrant en ébullition seulement à 440; or le sulfure de carbone bout à 46°. Il est formé avec une absorption de 21c,000 (dans l'état gazeux). Ce corps présente la même anomalie que les précédents.

Il y a donc dans les relations physiques du carbone et de ses composés quelque chose de particulier que les autres éléments ne présentent pas.

Quand on examine les faits de plus près, on arrive à penser que le véritable élément carbone est inconnu, et que le diamant, le graphite et les autres variétés de carbone constituent des substances d'un ordre différent. Le carbone élémentaire devrait être gazeux à la température ordinaire; les charbons de diverses espèces que nous présente la nature sont, en réalité, des produits polymères du véritable élément carbone.

Ceci mérite d'être développé.

L'analyse spectrale vient confirmer d'abord ce point de vue; si dans un tube de Geissler on met un gaz ou une vapeur carboné, sulfure de carbone, oxyde de carbone, cyanogène ou carbure d'hydrogène, on observe, à l'aide d'un spectroscope, deux spectres associés. L'un présente les raies du corps uni au carbone et l'autre est le même, quelle que soit la combinaison de carbone que l'on examine : ce qui conduit à penser que c'est le carbone gazeux auqu tient ce second spectre. On est donc amené à co cet élément comme gazeux sur le parcours de la l tube de Geissler. Ce spectre, on l'a retrouvé derni uni à celui de l'hydrogène, dans la lumière qui con queue des comètes; ce qui y indiquerait la prései carbure, vraisemblablement de l'acétylène.

Le carbone peut même exister gazeux dans une Que nous prenions la partie inférieure de la flamı bougie ou d'une lampe à alcool pour l'examiner troscope, nous trouverons toujours le même spectre bone. Ceci fait penser que dans la flamme il existe bone partiellement mis en liberté à l'état gazeux véritable élément carbone ; mais il n'existe qu'un à la haute température où il s'est produit, il subit une série de condensations polymériques, parallèle que nous connaissons pour l'acétylène. Ce carbur naissance en effet à une série de produits condensé

Benzine ou triacétylène.	$C^{12}H$
Styrolène ou tétracétylène	$C^{16}H$
Hydrure de naphtaline.	$C^{20}H$

Ces produits entrent en ébullition respectivement à

80°,4   145°,5   205°

c'est-à-dire que leur volatilité diminue à mesure c condensation augmente; c'est en vertu de cond analogues que l'on passerait du carbone gazeux à mères fixes.

L'étude des spectres nous conduit donc à envi carbone gazeux. Des considérations d'un autre or nous ramener à la même conclusion. En effet, la cité des termes de condensation que nous avons dans l'acétylène, nous la retrouvons jusqu'à un cert dans les réactions chimiques qui caractérisent l états sous lesquels nous connaissons le carbone.

Ces divers polymères du carbone peuvent être ca en effet aux points de vue chimique et physique. principaux :

1° Diamant ou carbone cristallisé.

2° Graphites divers, et d'abord le graphite amorpl trouve dans la nature dans différentes mines; grap stallisé, obtenu au moyen de la fonte; graphite él Bien que le nom soit le même, ce graphite diffère d dent par certaines réactions, spécialement par ses d'oxydation.

Le charbon fourni par la décomposition du su carbone, décomposition qui a lieu à la températu de sa formation, présente aussi les propriétés d phite.

3° Charbon de cornue. C'est un charbon résulta décomposition des carbures d'hydrogène. S rature à laquelle cette décomposition s différent ; il est plus ou moins at oxydants et donne ainsi des acide

4° Le bois ou le sucre four

bons très facilement attaquables, avec formation de d'oxydation spéciaux.

vers charbons que nous venons d'énumérer con- des impuretés, hydrogène, azote, métaux, etc. l'est pas à ces corps que l'on doit attribuer la diver- ropriétés de ces charbons ; car lorsqu'on les a purifiés auffant au rouge, dans un courant de chlore, ils encore les uns des autres par leurs propriétés phy- chimiques, par la facilité avec laquelle ils s'oxydent produits qui en résultent. Ils donnent les uns des lubles, les autres des acides insolubles dans l'eau ; s derniers mêmes, les uns forment des sels alcalins les autres des sels insolubles. Enfin la réduction de s par l'acide iodhydrique produit des carbures d'hy- divers et inégalement condensés, tels que



$C^{12}H^{14}$, $C^{24}H^{26}$, etc.

is-nous un moment sur les dérivés des graphites. découvert le dérivé du graphite amorphe, sub- u'il a appelée acide graphitique. J'en ai repris t j'ai obtenu plusieurs composés du même ordre. s par exemple le graphite du commerce au moyen azotique mélangé avec du chlorate de potasse. On r à froid ; puis lorsque la réaction est calmée, on eu à peu, au bain-marie, sans dépasser la tempé- a décomposition de l'acide hypochlorique ; il faut tre heures environ ; puis on chauffe plus fort. Enfin le corps et on l'attaque avec un nouveau mélange itrique et de chlorate de potasse. Le corps ainsi st en écailles minces et jaunes.

s autres graphites, on obtient d'autres composés. ces corps sont insolubles ; ils détonent quand on fe, en donnant naissance à de nouveaux composés. ne de l'eau, de l'acide carbonique et il reste un char- a foisonné et qui contient encore 20 pour 100 d'oxy- composé primitif en contenait 30 pour 100. Ce nouveau soumis à une action hydrogénante, celle iodhydrique, par exemple, donne des carbures ène.

graphitique, obtenu avec le graphite de la fonte, pose plus violemment et à une température plus est plus oxygéné.

est ainsi transformé par la chaleur en un nou- ps, que nous nommerons l'oxyde pyrographitique ; r peut être réoxydé par l'acide nitrique et le chlo- otasse, et on retrouve alors toujours le même acide ue que celui qui avait donné l'oxyde pyrographi- aminé. Comme l'on en retrouve une quantité beau- s faible à chaque fois, il en résulte que l'on peut paraître tout le carbone par des traitements succes-

mant n'éprouve dans ces conditions aucune altéra- là un procédé pour séparer le graphite du faisant par une série d'oxydations attaqué.

est suffisant

pour les oxyder, avec production d'acides très solubles dans l'eau. Les composés oxydés ainsi formés offrent des propriétés spécifiques, caractéristiques de l'état polymérique propre du carbone générateur.

Les expériences que nous venons de décrire tendent donc à prouver l'état polymérisé des charbons naturels. Quel est le degré de cette condensation ? Les réactions nettes manquent encore pour le préciser. Les remarques suivantes donnent néanmoins quelques renseignements à ce sujet.

Lorsqu'on oxyde l'acétylène C^4H^2, on a des composés contenant le même nombre d'équivalents de carbone, tels que l'acide acétique $C^4H^4O^4$, l'acide oxalique $C^4H^2O^8$.

La benzine, c'est-à-dire le triacétylène, donne entre autres produits de l'acide benzoïque $C^{14}H^6O^4$ résultant de la fixation de l'acide carbonique et dont la condensation répond à celle de la benzine.

Le tétracétylène ou styrolène $C^{16}H^8$ donne comme produits de son oxydation de l'essence d'amandes amères $C^{14}H^6O^2$ et de l'acide benzoïque $C^{14}H^6O^4$.

L'heptacétylène ou hydrure d'anthracène $C^{28}H^{12}$ donne de l'alizarine $C^{28}H^8O^6$, etc., etc.

On voit que l'on obtient en général des composés dont la condensation répond à celle des carbures correspondants.

Or nous avons vu que les charbons fournissent des composés oxydés complexes, dont la réduction engendre des carbures d'hydrogène à formule de plus en plus élevée. On trouve donc ici une nouvelle preuve de la condensation des divers charbons, preuve tirée de la condensation des produits d'oxydation et de réduction obtenus avec ces charbons.

De là résulte une nouvelle induction, celle-ci d'ordre thermochimique : lorsque l'on condense l'acétylène de manière à former de la benzine, il se produit un dégagement de chaleur considérable, 178c,000. Admettons qu'il en soit de même pour les divers charbons ; alors l'élément carbone, en se condensant pour donner les charbons que nous connaissons, perdra une grande quantité d'énergie. Il en résulte que lorsque l'on combinera un semblable charbon avec l'hydrogène pour former l'acétylène, on pourra avoir une absorption de chaleur ; tandis que, avec l'élément carbone dans son état non condensé, on aurait eu un dégagement de chaleur.

On voit ici plus clairement le rôle de l'électricité ; dans la synthèse de l'acétylène, elle fournit l'énergie nécessaire pour transformer le charbon polymérisé en élément gazeux carbone, qui s'unit alors à l'hydrogène, avec dégagement de chaleur.

Les considérations suivantes, tirées des chaleurs d'oxydation des métaux, lorsqu'ils possèdent deux degrés d'oxydation, viennent encore corroborer cette hypothèse. Voici quelques nombres :

$Sn + O$	dégage	34c,900
$Sn + O^2$	—	67c,900
$Cu^2 + O$	—	21c,000
$Cu^2 + O^2$	—	38c,400

$Ag^2 + O^2$	—	$7^c,000$
$Ag^2 + O^3$	—	$10^c,500$
$Fe^2 + O^2$	—	$69^c,000$
$Fe^2 + O^3$	—	$95^c,500$
$Hg^2 + O$	—	$21^c,100$
$Hg^2 + O^2$	—	$31^c,000$

On remarque que les chaleurs dégagées sont tantôt proportionnelles aux quantités d'oxygène fixées, ou plus faibles que ne l'indique cette proportionnalité pour les oxydes les plus oxygénés.

Voyons maintenant ce qui arrive avec le carbone et appliquons à ses combinaisons les mêmes inductions :

$C^2 + O^2$	dégage	$25^c,800$
$C^2 + O^4$	—	$94^c,000$

La différence est 68,200; d'après la remarque précédente, la chaleur dégagée dans la formation du premier oxyde, l'oxyde de carbone, devrait être au moins de $68^c,200$, sinon supérieure. Or elle n'est que de $25^c,800$. Ceci nous amène à penser que le changement du carbone gazeux en carbone condensé dégage $42^c,000$ au minimum, sinon davantage. Ainsi donc:

nC^2 gazeux, changé en C^{2n} solide, dégage au moins.. $42^c000 \times n$

Pour la condensation de l'acétylène, en benzine nous trouvons $59^c,000 \times 3$. C'est un nombre du même ordre de grandeur.

Nous avons ainsi précisé le mécanisme par lequel l'acétylène se forme aux dépens du charbon et de l'hydrogène lorsqu'on fait intervenir l'énergie étrangère de l'arc électrique, énergie employée à transformer le charbon condensé et polymérique dans l'élément carbone véritable. Quant à obtenir cet élément lui-même, sous sa forme gazeuse, il faudrait pouvoir le faire passer de la température de 4000° où il est gazeux à la température ordinaire, avec une vitesse suffisante pour éviter sa condensation. Cette expérience n'a pas réussi jusqu'à présent (1).

M. Berthelot.

(*A suivre.*)

HYGIÈNE

La fièvre typhoïde et la contagion.

I.

CLIMATOLOGIE. — LOIS ÉPIDÉMIQUES : CONTAGION.

La fièvre typhoïde, ce fléau des grandes villes, enlève à la patrie 12 à 15 000 existences. Elle a sévi ces mois derniers avec une réelle intensité sur différents quartiers de notre capitale; elle a été observée depuis longtemps, mais confondue sous des noms divers : fièvre nerveuse, putride, inflammatoire, bilieuse, suivant la prédominance de tel ou tel appareil de symptômes; elle n'avait pu être ramenée à l'unité par les travaux des derniers siècles. Prost en 1803, Petit et Serres en 1812 avaient cependant étudié et reconnu le intestinales des fièvres graves; mais c'est Louis qui par ses observations exactes et nombreuses, mont tité de toutes les formes de fièvres essentielles adr qu'à lui, en prouvant la constance des lésions in dans la fièvre typhoïde. Cette affection a mainte une place à part dans le cadre nosologique et c'es à l'école de Paris que l'on est redevable de ce résul Louis, Bretonneau, Chomel, Trousseau ont étudié tômes et l'anatomie pathologique, et plus récemmen coud et Guéneau de Mussy, discutant les théories d de Murchinson, ont insisté sur l'étiologie.

On a cru pendant un certain temps que la fièvr était spéciale à la France et l'on en faisait une mal sive des climats tempérés; c'était une erreur, les la science épidémiologique, des statistiques mi nous permettent d'affirmer l'existence de la fièvr non seulement en France, mais à Rome, en Algéri dans l'Inde et les pays intertropicaux. Le docteur Féraud, médecin en chef de la marine, dans une cation faite en 1875 à l'Académie de médecine, sig tence de cette fièvre au Sénégal; elle ne présenter particularité spéciale au pays sous le rapport de la et de la gravité et elle attaquerait aussi bien les que les Européens. Nos médecins de marine ont montré depuis longtemps déjà que la Nouvelle-Ca Cochinchine, l'Inde, la Réunion, la Guyane, le n'étaient pas exemptes de la maladie. Des médeci Annesley et Twining dans l'Inde, en 1832; Monat à Madras, en 1859, ont enregistré de nombreux ca typhoïde, et Bryden, en 1871, dit même que la fièv de l'Inde est l'affection qui tue le plus fréque jeunes soldats. Ce sont néanmoins les climats ten lesquels la fièvre typhoïde exerce de préférence so néfaste; la France et surtout Paris où elle règ endémique est le terrain sur lequel elle évolue ment; mais les autres villes de la même latitude n épargnées et Vienne, Berlin, Francfort, Munich, ont été souvent le théâtre d'épidémies des plus gr

Quoi qu'il en soit, au point de vue de la clim l'affection, il est maintenant reconnu que, sous le la fréquence, la fièvre typhoïde va en croissant cend des régions polaires jusqu'à la limite mérid régions tempérées (midi de la France par exemple) va en décroissant dès qu'on franchit cette limite. à l'état endémique dans les grandes villes avec d bations périodiques; dans les petites villes, les quelquefois même les maisons isolées, elle affect de l'épidémicité et est généralement plus grave.

Lois épidémiques. — La fièvre typhoïde est-el dans son apparition, dans son dévelop évolution à des lier de tance à son

(1) Recueilli par M. Joannis.

t les épidémies, remet en lumière la doctrine si si nette d'Hippocrate où les relations des maladies saisons et les régions sont déjà indiquées. Cette incomprise pendant longtemps, et noyée plus tard théorie des constitutions médicales qui s'attachait t voir les différences présentées par les maladies rapport de leur évolution propre et de l'action des ents sur elles, méritait cependant de ne pas être e vue. Si, comme l'a fait M. Besnier, on recherche ons qui existent entre les oscillations de la fièvre et le retour des saisons, on constate que, au triple vue de la mortalité, de la morbidité et du coeffi- rtuaire, on peut arriver à formuler des règles pré- i se basant sur des statistiques déjà nombreuses. utomne que le nombre des décès par fièvre typhoïde s élevé, c'est au printemps qu'il arrive à son mini- endant la période qui a duré de 1872 à 1879 on a r qu'à Paris sur 100 décès par fièvre typhoïde, il y su 37 en automne et 17 au printemps. La loi est la t l'on s'occupe de la morbidité, c'est-à-dire du les malades; toujours on constate un maximum en ; pour une période de dix années on a trouvé sur idiques, traités dans les hôpitaux de Paris, 40 en , 27 en hiver, 18 en été et 15 au printemps.

port entre le nombre des malades et le nombre des want les saisons obéit également à une loi. C'est en le commencement de l'automne que les malades la fièvre typhoïde meurent le plus; il y a toujours num à cette époque et un minimum au printemps. issance de cette dernière loi est de la plus haute ce pour le médecin et M. Besnier y insiste tout par- nent; le praticien en effet ne devra pas toujours l'efficacité de sa thérapeutique lorsqu'au printemps, iple, il se trouvera en présence de fièvres guérissant toutes; par contre, à l'automne, s'il voit échouer un mbre de ses tentatives, il ne devra pas se décou- attribuer à son inexpérience des résultats que la ance de la loi sur le moment saisonnier ou l'époque que devait faire prévoir.

re typhoïde est donc soumise à des règles précises rapports avec les saisons; cette influence des sai- en prouvée par la statistique, doit être connue et ortance n'échappera à personne.

n ne doit pas perdre de vue que d'autres conditions elles ou locales (infection, encombrement, abaisse- s eaux, etc.) sont nécessaires à la production de n ; les variations atmosphériques jouent un grand is il faut, pour qu'elles agissent, qu'elles trouvent les onditions réunies. Celles-ci, en s'exagérant, peuvent quelquefois donner lieu à des exacerbations en dehors habituelle; il semblerait que la loi des influences défaut. Il n'en est rien et l'exception a vu, par exemple, le paroxysme à l'hiver, on a pu, en cherchant, rbation dans une condition ent, par exemple. Les études si savantes et si consciencieuses de M. Besnier sur les maladies régnantes nous permettent de donner des faits à l'appui de toutes nos assertions.

Le tableau ci-dessous nous donne la statistique de la mortalité à Paris, par fièvre typhoïde, par mois et par trimestre dans les dix dernières années.

FIÈVRE TYPHOÏDE A PARIS.

MORTALITÉ COMPARÉE DES QUATRE TRIMESTRES DE 1872 A 1882.

MOIS.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.
Janvier. . . .	91	84	51	55	94	141	73	84	137	207
Février. . . .	102	80	48	66	54	118	49	92	333	256
Mars.	90	76	43	62	68	102	55	143	274	187
Totaux. .	283	240	142	183	216	361	177	319	744	740
Avril.	69	69	41	79	72	69	56	92	168	124
Mai.	43	52	45	68	45	80	40	51	174	152
Juin	51	35	53	89	53	47	45	48	408	97
Totaux. .	163	156	139	236	170	196	141	191	450	373
Juillet	57	40	96	77	84	77	67	81	109	116
Août.	99	87	103	54	306	121	102	91	126	191
Septembre . .	100	178	87	89	265	127	111	117	139	128
Totaux. .	256	305	220	236	655	325	280	292	371	435
Octobre. . . .	124	158	97	176	188	157	102	86	166	141
Novembre. . .	81	80	80	89	551	76	79	100	139	144
Décembre. . .	104	57	79	144	252	86	78	133	108	116
Totaux. .	309	295	256	409	991	319	259	319	413	404

La loi de recrudescence automnale et de minimum au printemps est absolument démontrée par ces chiffres; partout, à la fin de l'hiver, il est facile de voir qu'il y a un minimum; à l'automne, au contraire, il y a un paroxysme. Si, au commencement de l'année 1880, nous observons une exacerbation anormale; s'il y a eu, pendant le premier trimestre, 744 décès au lieu de 240, chiffre normal moyen, la loi n'a pas été violée pour cela, et M. Besnier nous explique que cette exacerbation était liée à une condition passagère, accidentelle et qu'elle a cessé avec l'action de cette cause. En effet, pendant la fin de 1879 et le premier trimestre de 1880, la hauteur de pluie tombée est restée considérablement au-dessous du chiffre moyen; de plus, la longue stagnation des neiges à cette époque et la précipitation simultanée dans les égouts de grandes masses de détritus accumulés ont été une cause d'infection. Ces causes disparaissant et la nappe d'eau souterraine, revenant à son niveau à la suite des pluies pendant le deuxième et le troisième trimestre, le chiffre des décès par fièvre typhoïde est revenu à peu près à son état normal, 365 décès au lieu de 314, chiffre moyen.

A certaines époques, on a observé, dans le chiffre des décès, des différences suivant les divers quartiers de Paris qui semblaient en contradiction avec les lois épidémiques. Ici encore une condition locale exceptionnelle doit être trouvée qui expliquera cette anomalie.

famille se disperse; la tante part pour l'Allemagne, uve en route les prodromes de la maladie et meurt typhoïde quelques jours après être rentrée chez

re exemple de contagion par les murs de l habita-même est encore rapportée par Budd : une famille itie par la fièvre typhoïde; la chaumière est fermée un an; au bout de ce temps de nouveaux individus l'habiter et ils ne tardent pas à subir les atteintes mal.

n d'autres faits? M. le docteur Ducourtioux, de Dun, valu nous envoyer la relation de deux exemples de qu'il vient d'observer et qui ont été apportés de des malades qui avaient été atteints par l'épidémie Nous allons les citer textuellement.

r fait. — « Vers la fin de juillet, un homme de vingt-de la commune de Naillot, demeurant à Paris, rue Maria, 12, fut atteint dans cette dernière ville de hoïde. Après huit jours de maladie, il revient chez fait appeler. La maladie suit son cours régulier, à mois d'août il était convalescent. Il n'y avait ni illage, ni dans toute la contrée, aucun cas de fièvre . Sa jeune femme, âgée de vingt-deux ans, mariée mois seulement, non enceinte, fut atteinte dans iers jours de septembre; se sentant indisposée, elle chez ses parents à deux lieues de là. En arrivant son lit, et une fièvre typhoïde grave se déclara. Elle convalescence, commençait même à sortir, lors-survint de l'œdème de la face et des membres, de Elle succomba en quelques jours à la suite de ces accidents. »

ème fait. — « Je soigne actuellement depuis le 30 sep-au village de Chateaut, commune de Bussière, un mme de seize ans qui demeurait aussi à Paris, rue Maria, 12. Il tombe malade à Paris vers le 20 ou le mbre et se rend immédiatement chez un oncle à e. Il est soigné par un médecin qui reconnaît une hoïde et lui conseille d'entrer à l'hôpital ou de se ans sa famille. Il prend ce dernier parti. La ma-té très grave et bien qu'il y ait un peu d'améliora-n'est pas encore convalescent. Depuis dix jours sa re, âgée de soixante-trois ans, et une cousine, le de onze ans, habitant dans la même maison et dans la même pièce, sont également atteintes de phoïde. Dans la même maison encore, une jeune de vingt-deux ans, enceinte de sept mois, a été ant-hier de fièvre avec céphalalgie, etc.; tout un le symptômes qui me font craindre le début d'une phoïde. »

encore une observation des plus intéressantes et illes que nous devons également à l'obligeance ourtioux.

une dame Combes, de Fresselines, après avoir présenté des acci-après plusieurs personnes à lui avaient donné des soins dans la dernière période de sa maladie, sont atteintes simultanément de fièvre typhoïde, et de ce nombre deux des porteurs du cercueil qui n'avaient eu aucun autre rapport avec la malade. Huit à dix cas éclatent ainsi en même temps dans ce bourg de Fresselines, dans des conditions différentes, et la maladie est absolument restreinte à la famille et à deux des porteurs du cercueil.

Le mari de la défunte était instituteur. La salle d'école, mal aérée, était attenante à son habitation à laquelle elle communiquait par une porte intérieure. Une jeune femme, belle-fille de l'instituteur, fut, une des premières, malade et gravement atteinte. Quelque temps après des enfants fréquentant l'école furent atteints et, ces faits se renouvelant, l'instituteur licencia ses élèves.

Parmi les personnes immédiatement atteintes se trouvait un neveu de la défunte, jeune homme de vingt-cinq ans. Il avait un frère aîné habitant à cinq ou six lieues de là, qui vint le voir plusieurs fois dans le cours de sa maladie, il restait chaque fois plusieurs jours. De retour chez lui, après un de ces voyages, il tombe malade et meurt.

Quelques enfants de l'école, ainsi qu'il a été dit, furent successivement atteints de fièvres typhoïdes assez légères. La plupart ne se propagèrent pas; mais quelques-uns de ces cas devinrent de nouveaux foyers et on put suivre ainsi la propagation de famille en famille, de village en village jusqu'au mois de septembre. A cette époque une fille d'une trentaine d'années, domestique au moulin de Vavin, atteinte de fièvre typhoïde, dont la filiation remontait à la petite épidémie de Fresselines, fut soignée chez ses maîtres. Dès qu'elle fut convalescente, elle se rendit chez son frère au village de la Roche à trois kilomètres de là. Le double ravin des deux Creuses sépare les deux villages. La famille du frère se composait de lui, de sa femme et de cinq enfants. Quelques jours après, la mère et ses cinq enfants furent atteints presque en même temps de fièvre typhoïde. Le père seul qui l'avait eu autrefois fut épargné. De cette maison, la première atteinte, elle se propagea rapidement à tout le village. Sur soixante-cinq habitants, quarante-cinq furent atteints en moins de quinze jours; dix moururent.

De ce village l'épidémie se propagea à plusieurs villages voisins ou plutôt à plusieurs familles habitant ces villages et dont les membres étaient venus au village de la Roche soigner des parents. De ces nouveaux foyers, il y eut rarement une seconde génération; la maladie disparut au mois de janvier.

Inutile de citer d'autres faits : ceux qui précèdent sont suffisamment démonstratifs et prouvent l'existence de la contagion qui peut même se faire très rapidement, ainsi qu'on le voit dans la dernière observation, où deux porteurs du cercueil furent atteints sans avoir eu d'autres rapports avec le malade.

Budd, qui est grand partisan de la contagion, a voulu localiser son point de départ; pour lui, il ne faudrait pas chercher la cause de la fièvre typhoïde ailleurs que dans les matières fécales des typhoïdiques qui, contenant un poison spécifique, viendraient soit directement, soit par l'interme-

diaire de l'eau ou de l'air, intoxiquer les individus prédisposés. D'après cette théorie, l'existence endémique de la fièvre typhoïde dans les grandes villes s'expliquerait par ce fait que les typhiques qui s'y trouvent toujours transmettraient la maladie par leurs déjections; les exacerbations seraient dues à des conditions atmosphériques ou telluriques capables de favoriser la dissémination des principes toxiques contenus soit dans les latrines, soit dans les égouts. On comprendrait encore plus facilement la contagion dans les localités isolées (fermes, villages) où les mesures hygiéniques font complètement défaut, où les latrines non maçonnées, installées dans des conditions déplorables, permettent l'infiltration des matières fécales dans le sol et dans l'eau potable et n'opposent ainsi aucune barrière à la dissémination des germes contenus dans les selles des typhoïdiques.

Les exemples sont nombreux dans lesquels on a vu la transmission du contage se faire d'une façon absolument nette par l'intermédiaire de l'eau ayant été en contact avec des déjections alvines de typhiques. Nous en empruntons un certain nombre au rapport de M. Bouchard sur l'étiologie de la fièvre typhoïde, lu, en 1877, au congrès médical international de Genève.

Budd raconte le fait suivant : un ruisseau reçoit chaque jour des déjections d'un malade atteint de fièvre typhoïde. Quatre cents mètres au-dessous de ce point, la maladie se déclare dans une famille qui puise dans ce ruisseau son eau potable.

Un fait du même genre est l'épidémie observée en juillet 1873 par le docteur M. Ch. Bailly. A cette époque la fièvre typhoïde fait son apparition dans le village de Bornel qui traverse l'Esches, dans laquelle sont versées les déjections des habitants. Le mal se répand d'abord par contagion directe, puis il envahit les villages voisins, mais plus particulièrement les centres de population situés le long du cours descendant de la rivière, Belle-Église et Chambly. Dans ces deux pays les habitants dont les demeures sont situées immédiatement au bord de la rivière et qui y puisent directement leur eau potable sont proportionnellement beaucoup plus atteints que les autres.

En août 1872, la fièvre typhoïde éclate dans le petit village de Lausen qui, depuis sept ans, n'avait pas été visité par cette fièvre; on reconnait que la maladie s'est développée exclusivement chez les personnes qui ont fait usage de l'eau d'une des fontaines dans laquelle se déversaient les produits des latrines et du fumier provenant d'une maison située très loin de là.

De la colline de Kingswood coule un petit ruisseau qui, après avoir côtoyé ou traversé une trentaine d'habitations auxquelles il sert d'égout, arrive à deux cabanes adossées l'une à l'autre, dont il reçoit également les vidanges. De là, il se dirige vers un autre groupe de maisons situé à environ 330 mètres des premières et y remplit le même office. Il y avait très longtemps que la fièvre typhoïde ne s'était montrée dans ces contrées, quand un habitant des cabanes, venant d'un quartier de Bristol infesté par cette maladie, en fut atteint. Ses déjections alvines furent jetées dans le Quelque temps après plusieurs personnes furent at la fièvre dans les deux couples de chaumière ne quant entre elles que par le ruisseau. Puis le nombre des habitants du groupe de maisons sit sous fut affecté, tandis qu'il n'y avait pas un seul m les trente maisons situées en amont.

Dans les cas de ce genre, la contagion par l'eau avec les matières fécales d'un typhoïdique est a évidente et l'on ne peut incriminer la putridité matières, puisqu'avant l'arrivée d'un malade les co toujours souillés par les déjections et les eaux putréfiées, n'avaient jamais été la cause détermin cune affection typhoïde.

L'air chargé d'émanations de matières fécales peut être également le véhicule du poison, et le tions suivantes que nous empruntons encore à M. le prouvent surabondamment.

Gielt rapporte qu'un homme ayant contracté germe du typhus abdominal revient de son village cas ne s'était montré depuis de longues années ; évolue chez lui et ses déjections sont jetées sur u Quelque temps après cinq hommes enlèvent c quatre sont atteints de fièvre typhoïde et le cinq catarrhe abdominal avec tuméfaction de la rate; tions de ces nouveaux malades sont jetées sur fumier et sur les deux hommes qui, neuf mois plus employés à l'enlever, un est emporté par la fièvre

L'épidémie du couvent du Bon-Pasteur, racontée est aussi nette. Les conduits de vidange mal entret ce couvent avaient depuis longtemps déjà livré pas infiltrations très étendues sans qu'aucune fièvre t fût déclarée. Une pensionnaire venue du dehor cette affection, le mal n'atteignit pas plus partic les personnes qui avaient eu des rapports direct malades; la contagion s'opéra médiatement par l tions du foyer souterrain qui, innocentes jusqu'à devinrent contaminantes à la suite des déjections s Il fut reconnu qu'aucune communication n'avait avec l'eau potable.

De l'examen de tous ces faits, il est impossible admettre l'existence de la contagion par l'interm matières fécales typhoïdes. Mais il ne faudrait pas raliser la doctrine de Budd ; il y a des cas, et nou cité plus haut, où la contagion n'a pas eu besoin sence des matières fécales pour se produire, et encore le fait des deux porteurs de cercueil qui très ment n'ont pas été en contact avec des déjections ques. Budd, comme Murchinson, dans un aut d'idées, est trop exclusif.

Quoi qu'il en soit, la contagion est nette et a été niée par des hommes comme Andr par ce fait que la contagion est presque taux ; Louis et Chomel ne se rapp plus de trois ou quatre cas dan Paris ; au London Fever Hospita

typhoïde mêlés à plus de 10 000 autres malades, on n'a relevé que 29 cas intérieurs (5 pour 1000). iister, à Bâle, a noté 45 cas intérieurs sur 19000, soit our 100 ; M. Valin, sur 300 cas observés au Val-de- 1876, n'en a vu que 2 intérieurs ; enfin, dans l'épi tuelle, 24 cas intérieurs seulement ont été signalés : s, 11 infirmiers et infirmières, 4 religieuses et un médecine. Si l'on admet la virulence des déjections, ile de comprendre cette rareté des faits de conta- les hôpitaux ; ces établissements sont, en effet, cellentes conditions au point de vue de l'éloigne- ide des matières fécales ; le système des égouts, installation des cabinets d'aisance, le lessivage nt autant de causes qui empêchent la contagion.

e quitter l'étude de la contagion de la fièvre typhoïde, r la théorie du germe contage. Dans cette théorie, se en lumière par M. Guéneau de Mussy, on admet ganismes vivants se reproduisant à l'infini (micro- rments ou virus, germes) sont la cause spécifique ies contagieuses ; les travaux de M. Davaine et de r mettent hors de doute l'existence de ces germes aladie charbonneuse, le choléra des poules ; pour- steraient-ils pas également dans la fièvre typhoïde? udd le croit ; pour lui, l'organisme vivant, contage e typhoïde, se détache de la matière jaune des lé- stinales, s'introduit au sein de l'économie et par aire de l'eau, de l'air, ou des objets voisins du t transmis à l'individu sain ; ce germe contage r habitat les plaques de Peyer ulcérées. Klein, ensent que non seulement le germe a son siège des altérations intestinales, mais aussi qu'il en e. L'école française, sans rejeter complètement on, la regarde encore comme hypothétique et tant d'expériences bien faites, on n'aura pas montré, a irréfutable, l'existence du germe et la possibilité culation, on ne devra accueillir qu'avec la plus erve toutes les théories de ce genre, si séduisantes ient, qui expliqueraient la contagion dans la fièvre Cette doctrine ne repose encore que sur des hypo- es analogies ; réservons-nous et attendons des dé- ns exactes et des expériences concluantes.

mmes, du reste, en parfait accord de vues avec de Mussy dont nous ne pouvons mieux faire que tuellement les conclusions.

ce soit d'un germe déposé depuis plus ou moins ou d'un produit d'organisation protoplasmique, la oïde naît dans des conditions hygiéniques spé- a, suivant une expression concise, une origine -être aussi une origine dépendant de la décom- certaines substances animales, le sang, les tissus

est contagieuse e. » (Guéneau de la

n.

HISTOIRE DES SCIENCES

COURS D'HISTOIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

M. LABOULBÈNE

Galien, son œuvre et son traducteur (1).

IV.

La collection des livres galéniques est une des plus considérables de la littérature médicale ancienne et elle vient comme importance après la collection hippocratique. Galien a écrit avec une facilité étonnante sur la médecine, la philosophie, la rhétorique, les mathématiques, quantité de traités. Versé dans la connaissance des textes, il a composé des commentaires, source précieuse pour l'intelligence des manuscrits antérieurs, principalement pour Hippocrate. Les ouvrages qui nous restent de Galien, ou qui lui ont été attribués, forment une masse énorme, où tout abonde avec un luxe parfois fatigant, mais non absolument stérile.

Les œuvres de Claude Galien, témoignant de sa fécondité littéraire, ont été énumérées par lui dans son livre Περὶ τῶν ἰδίων βιβλίων γραφή. Nous trouvons que Galien a composé cent vingt-cinq ouvrages non médicaux, dont quarante-cinq sur la philosophie, sur les mathématiques, la grammaire et les lois. De ses ouvrages philosophiques, trois seulement nous sont parvenus.

Quant aux livres médicaux, il nous en reste 83 bien authentiques, 19 douteux, plus 45 apocryphes, et enfin 19 fragments.

Les commentaires sur Hippocrate sont au nombre de 15. On évalue à 80 le nombre des manuscrits existant encore dans diverses bibliothèques. Vous avez vu dans plusieurs journaux, au mois d'août dernier, l'annonce d'une découverte faite, à Salonique, d'un manuscrit nouveau de Galien ; mais la nouvelle n'a point, que je sache, été confirmée.

Il est présumable que la plupart des œuvres de Galien qui sont perdues ont été consumées de son vivant, dans l'incendie qui détruisit, à Rome, le temple de la Paix, la bibliothèque palatine, ainsi que plusieurs maisons de la *Via sacra*, entre autres une ἀποθήκη, où se trouvaient les livres galéniques et ceux d'autres auteurs médicaux.

L'indication seule des traités de Galien forme dans les bibliographies médicales de longues séries : je n'oserais pas vous soumettre à en écouter la lecture. Vous trouverez des renseignements suffisants pour tous les livres authentiques, pour ceux qui sont attribués à Galien, mais dont la légitimité est douteuse, pour les apocryphes, pour les commen-

(1) Voyez la *Revue scientifique* du 18 novembre 1882. Voyez aussi dans la *Revue scientifique*, à propos de Galien, une leçon de M. Pouchet, 1881, 1er semestre, *Des deux sangs, d'après Galien*, p. 642, et une autre de M. Ch. Richet, *Etude historique sur la physiologie du système nerveux*, 1881, 1er semestre, p. 426.

taires, et enfin pour les œuvres non médicales, soit dans le *Dictionnaire historique de la médecine* de Dezeimeris, Paris, 1835 t. II, p. 450-471; soit dans la *Nouvelle biographie générale* de Firmin-Didot frères, Paris, 1858, t. XIX, p. 246-251. Je vous recommande aussi la liste des œuvres de Galien donnée récemment par notre bibliothécaire adjoint, L. Hahn, dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, à l'article GALIEN, 4e série, t. VI, p. 510-513.

Quelques mots seulement sur les livres galéniques les plus remarquables.

Parmi les travaux d'anatomie descriptive, d'anatomie philosophique et de physiologie, je vous signale : Περὶ ἀνατομικῶν ἐγχειρήσεων βιβλία θ'. *De anatomicis administrationibus libri IX*, renfermant ce que Galien a laissé de meilleur sur l'anatomie. Les Περὶ ὀστέων τοῖς εἰσαγομένοις. *De ossibus ad tirones*. — Περὶ φλεβῶν καὶ ἀρτηριῶν ἀνατομῆς. *De venarum arteriarumque dissectione liber*. — Περὶ νεύρων ἀνατομῆς. *De nervorum dissectione*. — Περὶ μυῶν ἀνατομῆς. *De musculorum dissectione*, offrent les descriptions du squelette du singe, un traité de névrologie du magot, et les muscles indiqués et distingués pour la première fois.

Le chef-d'œuvre d'anatomie philosophique ancienne est : Περὶ χρείας τῶν ἐν ἀνθρώπου σώματι μορίων λόγοι ιζ'. *De usu partium corporis humani libri XVII*.

Le traité physiologique : Περὶ τῶν Ἱπποκράτους καὶ Πλάτωνος δογμάτων βιβλία θ'. *De Hippocratis et Platonis decretis libri IX*, est diffus, prolixe à l'excès, plein d'arguties ; mais il contient une foule d'expériences ingénieuses faites sur les animaux vivants. Le livre : Εἰ κατὰ φύσιν ἐν ἀρτηρίαις αἷμα περιέχεται. *An in arteriis natura sanguis contineatur*, écrit contre Érasistrate, est rempli d'expériences remarquables.

En pathologie, le célèbre : Περὶ τῶν πεπονθότων τόπων βιβλία ϛ'. *De locis affectis libri VI*, est capital. Dans le livre : Περὶ τοῦ προγινώσκειν. *De prænotione*, Galien vante son bonheur dans le pronostic des maladies et ses nombreux succès.

Le Τέχνη ἰατρική, l'*Ars medica*, renferme l'exposition sommaire de tout le système de Galien et n'est autre que l'*Ars parva* des Arabistes, qui a eu la plus grande faveur au moyen âge. L'*Ars medica* provient d'une traduction en latin barbare, d'après la version arabe : *Microtechni, Microtegni, Tegni Galieni*. La plus ancienne édition est de Venise, 1483, in-4°.

Quant à l'*Ars parva*, c'était le code médical du moyen âge ; il était expliqué dans les écoles et commenté par les candidats à la licence et au doctorat.

Je vous signalerai encore : Περὶ κράσεως καὶ δυνάμεως τῶν ἁπλῶν φαρμάκων βιβλία ια'. *De simplicium medicamentorum temperamentis et facultatibus libri XI*, ouvrage majeur sur la pharmacologie; — Θεραπευτικῆς μεθόδου βιβλία ιδ'. *Methodi medendi libri XIV*. — Ὑγιεινῶν λόγοι ϛ'. *De sanitate tuenda libri VI*. — Περὶ κυουμένων διαπλάσεως. *De fœtu formatione*, importants en thérapeutique hygiène et obstétrique, celui-ci regardé par

Haller comme un des meilleurs traités de Galie[n]
derniers qu'il ait composés.

Les éditions nombreuses et séparées des livr[es]
sont devenues de moins en moins utiles depuis l[a]
d'une collection galénique renfermant les recu[eils]
antérieurement existants.

Les éditions complètes ont été d'abord latines;
suivre l'ordre que je vous ai indiqué, je comm[ence par]
les éditions grecques.

Γαληνοῦ α'. β' γ'. δ'. ε'. *Galeni librorum* pars I. II. II[I...]
netiis, apud Aldum, 1525, 5 volumes in-folio. — [...]
très recherchée, n'existant pas dans notre bibliot[hèque]
est due aux soins d'Opizoni ainsi que d'Asulanu[s...]
marque des incorrections assez nombreuses.

Γαληνοῦ ἅπαντα. *Galeni Pergameni, summi semp[er...]*
que primus artem medicinæ universam... traduxit
nia, ad fidem complurium et perquam vetustoru[m...]
rium ita emendata ac restituta, ut non primum
in lucem edita videri possint. Basileæ, apud An[...]
drum, 1538, 5 volumes in-folio. — Ce magnifique
vous montre cette édition due aux soins de Fuchs
ratius et de Gemusæus; elle est moins rare qu[...]
dente, plus complète, renfermant toutefois des in[...]

Les éditions latines complètes, les premières e[...]
aussi les plus nombreuses.

Galeni Pergamensis, medicorum omnium prin[...]
edita studio Diomedis Bonardi, physici Brixiens[is...]
netiis, per Phil. Pintium de Caneto impressa.
2 volumes in-folio.

Une seconde édition, par Bernh. Benalius, à V[...]
2 vol. in-folio. — Une troisième édition est de 15[...]
quatrième porte pour titre : *Quarta impressio o[...]*
continens omnes Galieni libros, etc. Papiæ, per Ja[...]
drapium de Burgofrancho, 1515-1516, 3 volumes
troisième volume a un titre particulier. — *Impre[...]*
Cura Scipionis Ferrarii. Venetiis, expensis Luc[...]
Giunta Florentini, 1522. 3 vol. in-folio. — *Galeni [...]*
pressio novissima summo labore diligentique stu[...]
meris ferme erroribus asserta... Curâ Scip. Ferra[...]
expensis Lucæ Ant. de Giunta, 4 vol. in-folio.

Lucas A. de Giunta avait préparé à grands fra[is...]
édition dont les traductions avaient été revues.
avant de la publier, et ses fils la firent paraître. C[...]
a commencé la série des dix qui sortirent de la [...]
primerie.

Galeni operum editio prima. Venetiis, [...]
4 volumes in-folio. — *Editio altera*. C[...]
dini. Acced. Ant. Musæ Brassavolæ,
in-folio. — *Editio tertia*. *Ibid.*, 1[...]
Editio quarta, quam pluribus [...]

ticum Græcorum lectione illustrata. 1565, 5 volumes — *Editio quinta. Ibid.*, 1570, 5 volumes in-folio; suspecte. — *Galeni opera sexta hac nostra editione um ornamenti adepta*, etc. Venetiis, apud Juntas. 1586, es in-folio. — *Editio septima.* Curavit hanc editio-ıstæus. 1597, 5 volumes in-folio. — *Editio octava.* 300, 5 volumes in-folio. — *Editio nona. Ibid.*, 1609, es in-folio. — *Editio decima. Ibid.*, 1625, 5 volumes Les deux dernières éditions sont préférées. Notre èque possède de superbes spécimens de ces éditions nes des Juntes et de beaux exemplaires des éditions ɜn, de Bâle.

ı *Claud. Galeni Pergameni opera quotquos apud in hunc usque diem exstiterunt tum olim, tum non tem hominum doctissimorum diligentia in latinam conversa, deinde recognita et pristinæ integritati*... Basilæ, apud Frobenium, 1542, 8 tomes in-folio, *Isagoici libri* et l'*Index*. — 2e édition, par Janus ıs, 1549, *ibid.*, in-folio. — 3e édition. *Cl. Galeni Per- omnia quæ exstant, in latinum sermonem con- His accedunt nunc primum Conr. Gesneri præfatio jomena.* Basilæ, apud Frobenium, 1561-1562, 8 tomes plus les *Prolégomènes*, les *Livres isagogiques* et *dex*.

Autres éditions latines :

opera omnia. Curata est ex editio a Victore Trin- et Augusto Riccio. Venetiis, ex officina Farrea, 1541, ıes in-8°.

opera omnia latine. Lugdini, apud J. Frellonium, volumes in-folio. Ce n'est qu'une reproduction de la édition de Froben avec un titre nouveau. — 2e édi- *d.*, 1554.

omnia quæ exstant latine conversa diligentia et stu- . Rasarii emendata, novo ordine classibus scilicet sex ı, etc. Venetiis, 1562, apud Vinc. Valgrisium, 3 vol. avec un *Index* en plus.

itions gréco-latines sont au nombre de deux; l'une ıartier, l'autre de Kühn.

cratis Coi et Claud. Galeni Pergameni Archiatron enat. Charterius, Vindocinensis, Doct. med. Paris... interpretatus, universa emendavit, instauravit, no- cit, secundum distinctas medicinæ partes in XIII to- essit, et cunjunctim græce et latine primus edidit. Parisiorum, apud Jac. Villery, bibliop. 1639-1679. *editio copiosissima* renferme à la fois les œuvres rate et de Galien. Elle a été considérée comme mé- eur elle et sans la terminer, Chartier dépensa qua- a de sa vie et toute sa fortune; les derniers tomes la sa mo...

curavit Carolus Gottlob Kühn. Lipsiæ, in officina libraria Car. Cnoblochii. 1821-1833. 20 tomes en 22 volumes, index. Cette édition, maniable, et offrant plusieurs traités jusqu'alors inédits de Galien, est surtout une spéculation de librairie, le texte différant peu de celui de Chartier. Les premiers volumes sont rédigés avec assez de négligence par Dindorf et Schæfer. Kühn n'a que peu collaboré.

Le projet de Daremberg et de Bussemaker était de publier une édition gréco-latine galénique; une fin prématurée n'en a pas permis la réalisation.

L'étendue considérable de la collection galénique et la prolixité de Galien ont fait sentir la nécessité d'un résumé. Plusieurs abrégés en ont été faits. Le plus estimé est celui de Lacuna, édition de Bâle.

Voici, du reste, l'indication de plusieurs de ces abrégés :

Speculum sive epitome Galeni, seu Galenus abbreviatus, etc. Lugduni, 1516-1517, in-8°.

Epitome commentariorum Galeni in libros Hippocratis Coi. Lugduni, 1516, in-8°.

Epitome Galeni Pergameni operum, in quatuor partes digesta... per Andream Lacunam. Venetiis, 1549, 4 volumes in-16. — Basileæ, 1551, in-folio. — Lugduni, 1553, 4 volumes in-16. — Basileæ, 1571, in-folio. — Argentorati, 1604, in-folio.

Andreæ Lacunæ epitome omnium rerum et scientiarum quæ annotatu dignæ in Commentariis Galeni in Hippocratem exstant. Lugduni, 1554, in-8°.

Theatrum Galeni, hoc est universæ medicinæ a Galeno diffuse sparsimque traditæ promptuarium, etc. Aloysii Mundellæ Brixiensis studio et labore per multos annos conditum nunc demum editum. 1568, in-folio.

La seule édition française est due à Daremberg; elle n'est que partielle et inachevée.

Œuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien, etc., par Ch. Daremberg, Paris, 1854-1857, 2 volumes in-8°.

Les traités galéniques traduits par Daremberg sont : *Que le bon médecin est philosophe. — Exhortation à l'étude des arts. — Que les mœurs de l'âme sont la conséquence des tempéraments du corps. — Des habitudes. — De l'utilité des parties du corps humain. — Des facultés naturelles. — Du mouvement des muscles. — Des sectes aux étudiants. — De la meilleure secte à Thrasybule. — Des lieux affectés. — De la méthode thérapeutique à Glaucon.*

V.

En prononçant le nom de Daremberg et en vous signalant sa traduction de Galien, je n'ai pas assez fait pour celui qui a occupé la chaire d'histoire de la médecine dès l'époque récente où elle a été rétablie. Daremberg mérite mieux qu'une citation, il doit être connu de vous. Ce que je vais

vous dire de lui ne sera pas un éloge suivant la coutume académique, mais un hommage dû au maître qui m'a précédé, à un homme de cœur et de talent.

En 1846, le ministre de l'instruction publique chargeait un jeune médecin de faire au Collège de France un cours complémentaire sur l'histoire de la médecine. Celui-ci s'acquittait fort bien de sa mission difficile; elle lui était continuée pendant les années 1847 et 1848.

Quel était le débutant qui venait de marquer sa place? Il se nommait Charles-Victor Daremberg : il était né à Dijon, en 1817; après de fortes études littéraires, il avait choisi la carrière médicale et rempli les fonctions d'interne à l'hôpital de Dijon.

Puis, ayant le goût du travail et le sentiment secret de sa valeur, il était venu à Paris. En 1841 (le 20 août), il soutenait sa thèse de doctorat : *Exposition des connaissances de Galien sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie du système nerveux*. Le choix d'un sujet peu ordinaire doit nous faire penser que Daremberg l'avait en prédilection et que, dès cette époque, les œuvres du médecin de Pergame l'occupaient fort souvent.

Ce n'était pas là son début médico-littéraire, qui n'est pas connu et que voici. Ce volume de 64 pages, en grand in-8° carré, revêtu d'un cartonnage ancien, porte sur le frontispice « mon premier ouvrage » et à côté « premier livre que j'ai fait », avec la signature Ch. Daremberg. Il est intitulé *Bon jour, bon an*. C'est un calendrier pour l'année 1839, dans le genre du *Messager boiteux de Strasbourg*, avec des figures sur bois et la mention : 1re année, publié à Auxonne, par X.-T. Saunié, imprimeur-libraire. On y trouve des éphémérides, des règles d'hygiène et de médecine pratique, des anecdotes et faits divers. Je ne sais si Daremberg a composé une grande partie de cet almanach; mais sûrement il a rédigé les préceptes d'hygiène, de médecine et de pharmacie domestiques, ainsi que les notions d'économie rurale de « son premier ouvrage ».

Depuis son arrivée à Paris, en 1836, Daremberg suivit les cliniques hospitalières : Cloquet, Andral, Velpeau, Bouillaud, ont été ses maîtres de prédilection. De plus, pendant trois années consécutives, il s'est livré, comme aide particulier et sous la direction de Blainville et de Gratiolet, à des études anatomiques dans les amphithéâtres du Muséum d'histoire naturelle. Il cherchait, le scalpel à la main, le texte sous les yeux, à reconnaître si le médecin de Pergame avait disséqué des cadavres humains. Ces recherches lui ont démontré que Galien n'avait ouvert que des singes et d'autres animaux. L'opinion de Cuvier, de Camper et de Blainville s'est trouvée absolument vérifiée. Il y a plus, les critiques de Galien contre Érasistrate et d'autres préalexandrins, au sujet de l'appareil sexuel, étaient fausses; ces premiers anatomistes avaient réellement observé des organes génitaux humains et en particulier l'utérus de la femme.

Après deux ans d'études préparatoires, Daremberg avait été chargé, en décembre 1844, par Villemain, ministre de l'instruction publique, d'une mission médico-littéraire en Allemagne, d'une durée de trois mois; son rapport, publié le 15 avril 1845, fait connaître la communication qu'il a des papiers du professeur Dietz, de Kœnigsberg, [illegible] 18[illegible]6 Les textes que Daremberg a pu copier ou coll[illegible] se rapportent à Hippocrate, à Rufus d'Éphèse, à O[illegible] Galien, à l'école de Salerne, etc. C'était une ample moisson.

Les résultats du voyage en Allemagne ont été la[illegible] tion du *Traité sur le pouls, attribué à Rufus, d'Éph[illegible]* pour la première fois par Daremberg, en grec et en [illegible] avec une introduction et des notes. Paris, 1846, in[illegible] l'*Histoire et critique des doctrines des maladie[illegible] peau*, etc. (in *Annales des maladies de la peau et de[illegible] lis*, par Cazenave, t. II, p. 197, 214, 262. 276, 293, 301[illegible] tion française, in-8°, Paris, 1844 et 1845; et l'*Histo[illegible] syphilis dans l'antiquité*, traduction française, pren[illegible] tie, bibliographie (in *Annales des maladies de la de la syphilis*, de Cazenave, juillet 1845). Vous s[illegible] ces deux ouvragse sont de J. Rosenbaum. De plus, Da[illegible] qui « est trop occupé de Galien pour songer à Orib[illegible] gnalait alors au ministre : Bussemaker, d'Amsterd[illegible] une publication sur Oribase. Plus tard, il a collabo[illegible] ment avec Bussemaker.

En même temps que Galien, la traduction de[illegible] *choisies d'Hippocrate* avait passionné Daremberg [illegible] mière édition in-18 date de 1843; la deuxième est un volume in-8°, accompagné d'arguments et de n[illegible] cédée d'une introduction générale. Je vous ai [illegible] livre l'année dernière, à côté de l'admirable trad[illegible] Littré.

Dans cette année 1846, Daremberg, médecin du [illegible] bienfaisance et des écoles primaires du XIIe arron[illegible] (aujourd'hui le Ve, quartier Saint-Jacques), était n[illegible] bliothécaire de l'Académie de médecine; il co[illegible] fonctions jusqu'en 1849 où il devint bibliothécaire [illegible] passant en titre, en 1850, à la bibliothèque Mazari[illegible]

Pendant plus de dix ans, tout entier aux voyage[illegible] publications, Daremberg tantôt chargé de mission[illegible] ses frais, explorait les bibliothèques de Paris et d[illegible] contrées. Il a fait quatre voyages en Allemagne, h[illegible] gleterre, quatre dans toute l'Italie, deux en Belgiqu[illegible] Suisse. Il consignait ses trouvailles dans des rap[illegible] ciels insérés au *Journal de l'instruction publique*[illegible] notices sur les manuscrits, dans des éditions de te[illegible] et latins, dans la collection salernitaine.

Daremberg a donné en 1847 la *Description et [illegible] manuscrit 2237 de la Bibliothèque royale à Pa[illegible]* 1847; — *Aurelius, De acutis passionibus*, texte pub[illegible] première fois d'après un manuscrit de la biblio[illegible] Bourgogne à Bruxelles, corrigé et accompagné de [illegible] tiques, in 8°, Breslau et Paris, 1847. La première *Cours fait au Collège de France sur l'histoire et [illegible] ture des sciences médicales* a été publiée dans [illegible] *l'Union médicale*, pareillement en 1847.

Les événements politiques de 1848 empêchèrent [illegible] nuation du cours de Daremberg; il n'en [illegible] paraître les *Fragments du Commentaire* [illegible]

de Platon, publié pour la première fois en en grec, 847, et le *Résumé d'un voyage médico-littéraire en rre* inséré dans la *Gazette médicale* de Paris (4 no- 1848). Il y signale le projet d'une bibliothèque des os grecs et latins dont le prospectus a paru chez lasson, in-8° de 69 pages, Paris, 1848.

devineriez, si je ne vous la signalais pas, l'attraction te que Littré devait exercer sur Daremberg. Vous z dans la *Revue des Deux Mondes* du 1er août de ınée un aperçu, tracé par une main filiale, de cette qui a duré bien plus d'un quart de siècle. Littré et erg, étroitement unis par une amitié sincère, restaient la belle saison au village du Mesnil-le-Roy, près Maiffitte, attenant d'un côté à la forêt de Saint-Germain, re à la Seine. Les journées passaient vite partagées ı travail assidu et une clinique rurale où les deux ıs philologues allaient donner leurs soins aux pauvres nage qui ont gardé leur mémoire en vénération.

ıberg, au visage doux et méditatif, encadré de barbe ıgs cheveux, d'une obligeance extrême, homme du à ses heures, plaisait à Littré qui l'encourageait et le ses conseils. C'est au Mesnil que Daremberg est de plus en plus bibliophile, chercheur des choses du ı'il a acquis l'exactitude du traducteur, la clarté du est au Mesnil, dans le calme de la retraite, qu'ont été ls la plupart des ouvrages de Daremberg; c'est sous ion de Littré qu'a été conçu l'*Essai sur Galien comme philosophe* (in *Gazette médicale* de Paris, oût 1847), l'article *Galien* du Dictionnaire des sciences hiques de Franck, etc.

n'était pas le seul ami et protecteur de Daremberg, t de bonne heure été choisi pour collaborateur scien- ıu *Journal des Débats*. La fréquentation des politiques ttérateurs lui fut très utile. Les articles de Daremr l'histoire et la philosophie publiés dans ce journal, e ceux d'érudition et de littérature parus dans la *Ga- l'Union médicales*, seraient intéressants à réunir, car erg aimait le journalisme et sa critique impartiale, ıtôt bienveillante, plaisait au lecteur.

'à l'époque où, pour la seconde fois, le ministre de :tion publique chargeait Daremberg d'un cours d'his- s sciences médicales au Collège de France, en 1864, lications, qui se sont succédé, ont une réelle im- e : *Essai sur la détermination et les caractères des s de l'histoire de la médecine*, in-8°, Paris, 1850, paru *Gazette médicale*, fragment du cours interrompu ; *Œuvres d'Oribase*, texte grec et traduction franvec une introduction et des notes par Bussemaker et erg, in-8°, t. I à IV, Paris, 1851-1862 (terminé par ıier); *Sur un passage de Celse relatif à la division médecine*, lettre à S. de Renzi, de Naples (in *Gazette e*, 1852); *Notices et extraits des manuscrits médicaux atins et français* des principales bibliothèques de ı; 1re partie. Manuscrits grecs d'Angleterre, suivis ment inédit de Gilles de Corbeil et de scolies iné- pocrate, in-8°, Paris, 1853; *Glossula quatuor magistrorum super chirurgiam H. Rogerii et Rolandi*, nunc primum ad fidem codicis Mazarinei edidit, etc., Neapoli, 1854; 2e édition des *Œuvres choisies d'Hippocrate*, 1855; *Anonymi de secretis mulierum, de chirurgia, de modo medendi*, poema medicum, nunc primum edidit, in-8°, Neapoli, 1855; l'*École de Salerne*, ou l'art de vivre longtemps, aphorismes en vers latins et français, traduction nouvelle avec commentaires, suivie de la *Sobriété et ses avantages*, in-12, Paris, 1857; *Philostrate, Traité sur la gymnastique*, texte grec, accompagné d'une traduction en regard et de notes, grand in-8°, Paris, 1858; *A.-C. Celsi, De medicina*, libri octo, ad fidem optimorum librorum denuo recensuit, adnotatione critica indicibusque instruxit, in-12, Leipzig, 1859; *Œuvres anatomiques, physiologiques et médicales de Galien, traduites sur les textes imprimés et manuscrits, accompagnées de sommaires, de notes, de planches et d'une table des matières, précédées d'une introduction ou étude biographique, littésaire et scientifique sur Galien*, in-8°, 2 volumes, Paris, 1854-1856.

J'ai mis Galien en dernier lieu, malgré la date de publication, parce que Daremberg avait une prédilection pour les œuvres du médecin de Pergame. Il le regardait comme le représentant d'une époque, caractérisée par la plus forte synthèse médicale du passé. Vous figurez-vous, messieurs, le travail du traducteur consciencieux? Voyez la peine pour réunir des fragments parfois épars d'un texte, pour en pénétrer le sens, pour en interpréter les passages obscurs, pour le rendre vrai et compréhensible sans effort. Il faut, pour Galien en particulier, être assez versé dans la connaissance des choses médicales modernes pour juger et faire juger les choses médicales des temps passés. Plus j'étudie les vieux auteurs, et plus je me sens de reconnaissance pour ceux qui les ont le mieux fait connaître.

Vous avez certainement remarqué les dernières lignes du titre dans le *Galien* de Daremberg: Œuvres... précédées d'une introduction ou *étude biographique, littéraire et scientifique sur Galien*. Mais en ouvrant le livre, et après une dédicace à Flourens et à Andral, une préface vous apprend que la Notice sur la vie et les écrits de Galien ainsi que trois Dissertations sur ses œuvres anatomiques, physiologiques et pathologiques, qui devaient se trouver en tête du premier volume feront dans l'avenir un volume à part. Ce troisième volume n'eût pas été le moins précieux; il n'a jamais paru. Les matériaux en ont été réunis par Daremberg, j'en ai la certitude; la majeure partie a été rédigée, prête pour l'impression. J'ai signalé ces manuscrits à la Faculté, à la Bibliothèque de l'Académie de médecine qui possède les livres de Daremberg, je les ai demandés à son fils Georges Daremberg, aux éditeurs J.-B. Baillière et ses fils. Nous les avons jusqu'à présent cherchés en vain. Je ne désespère pas encore et je prends l'engagement devant vous, si je parviens à les trouver, de les publier avec soin.

Voici Daremberg chargé de nouveau du cours d'histoire de la médecine au Collège de France. Examinons ce qu'il a fait jusqu'au moment où il touche au but de ses efforts, où il est nommé professeur d'histoire de la médecine à la

Faculté. Il a publié son enseignement, il a fait paraître les ouvrages suivants : *la Médecine dans Homère,* ou études d'archéologie sur les médecins, l'anatomie, la physiologie, la chirurgie et la médecine dans les poèmes homériques, in-8°, Paris, 1865; *Résumé de l'histoire de la médecine depuis ses origines jusqu'au* VIIe *siècle,* dans l'*Union médicale,* 1865; *Résumé de l'histoire de la médecine depuis le* VIIIe *siècle* jusqu'au XVe, dans l'*Union médicale,* 1866, avec le programme du cours pour l'année 1866-1867 ; *Recherche sur l'état de la médecine durant la période primitive de l'histoire des Indous,* dans l'*Union médicale,* 1867; *Résumé de l'histoire de la médecine durant les* XVe *et* XVIe *siècles,* dans l'*Union médicale,* 1868, avec le programme du cours pour l'année 1867-1868; *État de la médecine entre Homère et Hippocrate,* anatomie, physiologie, pathologie, médecine militaire, histoire des écoles médicales, pour faire suite à la médecine dans Homère, in-8°, Paris, 1869; l'*Histoire des antiquités grecques et romaines* avec Saglio ; l'*Histoire des sciences médicales,* comprenant l'anatomie, la physiologie, la médecine, la chirurgie et les doctrines de pathologie générale, 2 volumes in-8°, Paris, 1870.

L'Académie de médecine, en 1868, avait nommé Daremberg dans la section de ses membres associés et le 2 mai 1870, il entrait à la Faculté de médecine comme professeur.

La nomination de Daremberg n'a pu avoir lieu que par le rétablissement d'une chaire ancienne et dont voici l'histoire. L'École de santé organisée à la fin du siècle dernier (4 décembre 1794) avait 12 professeurs et 12 adjoints : une chaire réunissant la médecine légale et l'histoire de la médecine fut confiée à Lassus, avec Mahon comme adjoint. Lassus, permutant en 1795, laissa sa chaire qui échut à Goulin, mort après quatre années d'enseignement. Cabanis succéda à Goulin en 1799.

Puis la chaire d'histoire fut supprimée en 1808, à la suite d'une permutation, rétablie en 1816 et occupée par Moreau de la Sarthe. Finalement, la chaire d'histoire de la médecine réunie à la chaire de bibliographie sombra par suite des déplorables ordonnances de 1822 1823.

Ni le congrès médical de 1845 ni les efforts de la Faculté en 1859 ne purent obtenir le rétablissement de la chaire d'histoire. Or en juillet 1869, un ancien maître des requêtes, ami des sciences médicales, Auguste-Marie Salmon de Champotran, légua une somme considérable à la Faculté pour la fondation et l'entretien à perpétuité d'une chaire d'histoire de la médecine et de la chirurgie. Cette largesse permit de combler une lacune de l'enseignement et Daremberg fut le titulaire que s'adjoignit la faculté.

La première leçon du nouveau cours a eu lieu à cette même place le 11 novembre 1871, il y a juste onze ans. Daremberg avait pris pour sujet : la *Démonstration historique de la supériorité des méthodes d'observation et expérimentale sur les méthodes à priori.*

Le professeur était sûr des sympathies de son auditoire ; mais, disait-il « en entendant ma voix un peu haletante, en voyant mon visage fatigué, vous devinez que ce n'est pas l'inquiétude, mais la souffrance qui me trouble ».

Et en effet, Daremberg éprouvait les angoisses d'u[...] ladie du cœur et des gros vaisseaux. Les cruels évé[...] de la guerre franco-allemande, le siège de Paris, lequel, aidant son collègue Paul Broca, il se fit [...] d'ambulance au quai Malaquais, avaient achevé de r[...] santé. Ayant le regret de ne pouvoir mettre la derniè[...] à son *Traité de Rufus d'Éphèse* qui a été terminé p[...] Ruelle, il succomba au Mesnil, le 24 octobre 1872, n[...] sant l'exemple d'une vie entière de travail et de dévo[...]

Tel a été, messieurs, le traducteur de Galien, l'élève de Littré, le professeur Daremberg.

J'arrête ici ce que je voulais présentement vous [...] Galien, d'un esprit puissant et ingénieux, d'un sa[...] mense et encyclopédique, d'un talent hors ligne de[...] lateur et de polémiste.

Je vous ai montré le milieu où il a vécu. Vous l'a[...] l'œuvre ; il avait les qualités de l'homme supérieur, n'avait pas le génie qui fait exceller. Il n'a dévoilé n[...] culation du sang, ni la théorie de la respiration, ni [...] mie générale ; il n'a pu être ni Harvey, ni Lavoisie[...] chat.

Un dernier conseil. Je vous recommande de prem[...] naissance, par vous-mêmes, des œuvres de cet aute[...] ordinaire qui a fait à la médecine beaucoup de mal [...] coup de bien. Et pour vous soutenir dans cette [...] difficile, mais où vous trouverez profit, je vous ra[...] les propres paroles de Claude Galien, prises pour é[...] par Littré : « Familiarisez-vous avec les écrits des [...] hommes. »

Lisez et relisez la traduction faite pour la prem[...] en français, par Charles Daremberg.

A. Laboul[...]

PHYSIOLOGIE

Influence de la rate sur la digestion ([...]

La physiologie a dû soutenir un rude combat pou[...] enfin d'une manière définitive le fait que le suc pan[...] possède, outre la propriété de transformer l'amidon [...] et d'émulsionner la graisse, celle de transformer l'a[...] en peptone.

Les recherches de Danilewski ont démontré dan[...] l'existence de trois ferments distincts, dont le pre[...] à la digestion des amidons, le second à celle des g[...] le troisième à celle des corps albumineux.

Nous possédons aujourd'hui trois méthodes po[...] assurer de la troisième fonction du suc pancréati[...] peut faire à un chien une fistule, au moyen de laq[...]

(1) Communication faite par le professeur A. Her[...] à la réunion annuelle de la Société helvétique [...] à Linthal, le 13 septembre 1882.

le suc en question, et opérer ensuite la digestion le; on peut aussi pratiquer sur un chien vivant la ligature du duodénum à l'anneau pylorique et au dans le jéjunum, introduire dans le duodénum une d'albumine coagulée, et tuer l'animal au bout de res, au commencement de la fièvre traumatique; on alors que si le chien se trouvait en pleine digestion, grammes d'albumine ont été dissous, transformés me et en partie absorbés; on peut enfin tuer l'animal e digestion, hacher et infuser son pancréas dans la gly- et pratiquer, avec l'infusion diluée d'eau, la digestion le de l'albumine, cette dernière méthode est excellente montrer que le pancréas ne contient pas toujours ntité appréciable de ferment peptonisant (*trypsine*), lement à certaines époques de la digestion. En effet, prouva que dans un animal à jeun, après l'accom- nt d'une digestion copieuse, le suc pancréatique et du pancréas ne contiennent point de trypsine; plus iff arriva par de nombreuses expériences au résul- e pouvoir peptonisant du suc pancréatique ne com- se manifester d'une manière appréciable que vers la quatrième heure après le repas; qu'il augmente nt jusque vers la septième heure de la digestion sto- et qu'il diminue ensuite, pour disparaître tout à la quatorzième ou quinzième heure après le com- nt de la digestion stomacale.

puis les temps les plus reculés, « on a cru de e à un étroit rapport entre la rate et la digestion, et aginait que la rate fournissait à l'estomac, au moyen es gastriques, un suc acide ou un ferment servant à ion ». (Burdach.)

entrevit le rapport plus intime que l'anatomie com- vèle chez certains animaux entre la rate et le pan- énonça l'idée, sans la développer, que la rate pour- tribuer à la formation du suc pancréatique. Cette ion, non corroborée, d'ailleurs, d'expériences phy- ies, fut oubliée et remplacée par l'opinion, géné- admise aujourd'hui, que la rate joue un rôle t dans l'hématopoïèse, les uns la considérant comme u, les autres comme le tombeau des globules rouges ; quelques-uns croyant qu'elle est l'un et l'autre en mps, mais surtout le foyer de production ou d'éla- des leucocytes.

étrange, la digestion stomacale et la formation ou ction des globules rouges et blancs du sang ne sont nt troublées par l'extirpation de la rate; les animaux supportent parfaitement cette opération, pratiquée grande échelle en Angleterre dans un but industriel, les animaux nouveau-nés auxquels on la pratique oppent parfaitement et montrent une nutrition nor- dir digestion stomacale est même souvent plus active, t une tendance à l'obésité.

st tout autrement de la digestion pancréatique, ou odéale. On sait que la rate se congestionne et se uatrième heure après l'ingestion des aliments, augmente pendant trois ou quatre heures et puis diminue et se dissipe peu à peu; dix ou douze heures après le repas, la rate est revenue à son volume minimum. Or, si on représente par deux courbes les phases successives de la dilatation splénique et les quantités de trypsine contenues dans le même temps dans le suc ou l'infusion pancréatique, ces deux courbes se superposent parfaitement. Frappé de cette coïncidence, Schiff entreprit une longue série d'expériences, conduites au moyen des trois méthodes susindiquées, qui révélèrent le fait inattendu que chez les animaux privés de la rate, le suc pancréatique, tout en conservant le pouvoir saccharifiant et émulsionnant, *perd irrévocablement le pouvoir de peptoniser les albuminoïdes*(1). Schiff termine son mémoire en exprimant l'hypothèse que la rate, pendant sa dilatation périodique, modifie une partie des peptogènes présents dans le sang, de manière à les rendre aptes à être séparés par le pancréas, sous forme de trypsine (2).

La plupart des physiologistes ignorèrent ce travail; et, même ceux qui en reconnurent la justesse sentirent leur foi chanceler, lorsque Heidenhain démontra la formation et l'emmagasinage *continus* dans le pancréas d'une substance *zymogène*, qui se dépose sous forme de granulations microscopiques dans le protoplasma des cellules glandulaires du pancréas, pour en être expulsée, se dissoudre et se transformer en trypsine pendant la période la plus active de la digestion; — ce qui semblait établir nettement que le ferment peptonisant du suc pancréatique avait une origine indépendante de toute influence extérieure au pancréas lui-même et semblait renverser la théorie de Schiff. Mais les *faits* observés par Schiff subsistaient quand même; il fallait donc trouver une hypothèse, et la confirmer par des expériences, qui pût concilier les faits démontrés par Heidenhain avec les faits démontrés par Schiff. Il me sembla qu'il suffirait de modifier l'hypothèse de Schiff pour arriver à ce but. Sans doute, le zymogène *se forme continuellement* et, par consé-

(1) *Schweiz. Zeitschr. für Wissensch. Medicin*, 1862.

(2) Cette intermittence de congestion à longue période fait naître tout naturellement la question suivante : qu'advient-il lorsque les repas se suivent à des intervalles plus courts que le temps requis pour la dilatation de la rate et son retour au volume minimum? Ainsi un animal mange à huit heures, à midi sa rate gonfle; à deux heures, elle est au maximum; à cinq ou six heures, elle est revenue au minimum. Si cet animal prend un second repas vers une heure, dans quel état se trouvera sa rate vers six heures? J'ai observé chez quelques chiens, qu'après le second repas, on la trouve contractée, alors qu'on devrait la trouver dilatée.

M. le docteur Weith, interne à l'hôpital cantonal de Lausanne, a eu la bonté de faire pour moi quelques observations sur les convalescents; il semble résulter de ses observations, continuées pendant plusieurs jours sur plusieurs individus, que, lorsque le premier déjeuner du matin est très copieux, la rate est gonflée vers midi, heure du dîner, et ne gonfle plus après le dîner; au contraire, lorsque le premier déjeuner est très léger, la rate ne gonfle pas et se dilate seulement après le dîner. — On dirait qu'après avoir une fois fonctionné, elle a besoin d'un temps de repos pour pouvoir fonctionner de nouveau. Cependant je me hâte d'ajouter que ces observations sont insuffisantes pour trancher la question. — En général, lorsqu'on veut être sûr d'avoir chez un animal une bonne dilatation de la rate, on doit le laisser jeûner pendant vingt ou vingt-quatre heures avant de lui donner le repas qui doit produire la dilatation.

quent, indépendamment de la rate. En effet, on le trouve en abondance dans le pancréas des animaux privés de rate ; mais il ne *se transforme en trypsine* qu'en présence de la rate et en proportion directe avec la dilatation splénique; il se pourrait donc que la rate produisît pendant sa dilatation une substance, un ferment inconnu, qui, entraîné par le courant sanguin, allât transformer le zymogène, déposé dans le pancréas, en trypsine — et que l'influence exercée par ce ferment splénique sur le zymogène fût une condition *sine qua non* de la transformation de celui-ci en trypsine; du moins dans le pancréas vivant, car dans le pancréas mort il se transforme par oxydation directe. Cette supposition était confirmée par le fait que le contenu du pancréas en zymogène, à un moment quelconque du jeûne ou de la digestion, est toujours en proportion inverse avec son contenu de trypsine, et *vice versa*. Voici un tableau qui rend la chose évidente.

Moment de la mort.	Contenu en trypsine.	Contenu en zymogène.
A jeun.	Rien ou minimum.	Maximum.
Bientôt après un repas.	—	—
Environ 4 heures après le repas.	Traces.	Diminution.
Env. 6 à 7 heures après le repas	Maximum.	Minimum.
Env. 8 à 10 heures après le repas	Diminution.	Augmentation.
Env. 12, 14 ou 16 heures après le repas.	Minimum ou rien.	Maximum.

Quelque probable que fût ma supposition, il fallait tenter des expériences directes, aptes à en démontrer la justesse. Je me proposai de voir si, en mêlant une infusion de rate dilatée à une infusion de pancréas contenant du zymogène, mais point de trypsine, je ne réussirais à obtenir une formation rapide de cette dernière. Je fis une première série d'expériences à Florence, en 1877; cette série ne fut pas très favorable, parce que je me servais de la glycérine comme véhicule et de cubes d'albumine coagulée comme objet de la digestion; or j'ai constaté plus tard que la glycérine ralentit considérablement la digestion et l'empêche même quelquefois, même lorsqu'elle est diluée d'une moitié ou des deux tiers d'eau, et que souvent l'infusion ne digère que fort lentement ou pas du tout l'albumine coagulée par l'ébullition, alors qu'elle digère très bien la fibrine du sang. Cependant j'eus une expérience complètement favorable.

Deux chiens sont sacrifiés en même temps : l'un à jeun depuis environ vingt heures, l'autre en pleine digestion.

L'infusion pancréatique du premier ne digère rien; l'infusion splénique du second non plus; le mélange des deux infusions digère; le mélange d'infusion pancréatique du premier chien, avec une infusion de sa propre rate, ne digère pas.

Cette année, j'ai fait une série d'expériences assez nombreuses, avec une méthode beaucoup meilleure et beaucoup plus rigoureuse; le perfectionnement le plus important est celui-ci : je me suis servi, comme véhicule de mes infusions, d'une solution d'acide borique à 5 pour 100, qui a l'avantage d'empêcher complètement la putréfaction, sans ralentir la digestion comme le fait la glycérine. De ces expériences, qui m'ont presque toutes donné le même résultat, l'influ l'infusion splénique sur l'infusion pancréatique ress toute la clarté désirable. Sur une vingtaine de digestio blables, je n'ai eu que deux exceptions; dans les d l'infusion pancréatique était par elle-même *très acti* commencement, c'est-à-dire qu'elle contenait certai beaucoup de trypsine et probablement point de zy de sorte que, mélangée à l'infusion splénique, elle doute peptonisé d'abord les albuminoïdes liquides c dans celle-ci et a, par conséquent, digéré moins de et d'albumine.

Mes expériences me semblent donner un très ha de probabilité à l'hypothèse énoncée ci-dessus — q je le répète, qu'une modification de celle de Schiff. tement aux expériences de Schiff et à celles de Hei elles montrent que, dans le pancréas vivant, *le z devient trypsine sous l'influence d'une substance for la rate,* et expliquent pourquoi l'infusion pancréati chien privé de rate se comporte toujours, même l'animal est en pleine digestion, comme celle d'un c mal jeûnant depuis dix-huit ou vingt heures après plissement d'une digestion copieuse.

Cette fonction de la rate n'exclut pas nécess celles que la majorité des physiologistes lui attribue pourrait, au contraire, que la production du ferme nique soit en rapport avec la formation ou la de des leucocytes ou des hématies.

A. Herzen.

REVUE DE PHYSIQUE

Réfraction cométaire. — Limites de l'état liquide et de l'état Pressions exercées par les continents et les montagnes. — Effet sur les vagues. — Sensibilité des appareils de mesure. — Produ chaleur dans les piles. — Effets subséquents magnétiques. — électrique internationale. — Distance intermoléculaire. — Que cipes nouveaux dans la construction des moteurs ou machines d triques. — Photométrie physiologique.

Les comètes dont nous avons eu depuis deux ans annuelle ont été l'objet d'observations spectroscopiq ressantes, et plusieurs ont été soumises à l'Acadé sciences. Mais, à notre connaissance du moins, auc nome n'avait encore songé à recourir à la méthode par M. Cellérier (*Archives des sciences physiques relles*) et à étudier la réfraction cométaire. On l'existence d'une atmosphère gazeuse autour des di planètes a été constatée par la déviation des ray laires venant raser le bord de la planète. M. Cellé demandé si, par un procédé du même genre, on ne pas recueillir quelques données sur la densité de de la comète. Supposons, par exemple, qu'or étoile dans sa marche apparente derrière le fasse un nombre considérable d'obser stants, sur les différences entre l' et celles d'un point déte

approchée. Quand les éléments de l'orbite auront été inés, on pourra en déduire, en ascension droite et en ison, la variation de la position apparente de la co- t la comparer aux résultats des observations.

ifférences entre les deux séries de chiffres dépendent ement, entre autres éléments, de la réfraction comé- il y en a une. M. Cellérier a déterminé, par le calcul, cette dépendance, en supposant que la substance de e de la comète se comporte optiquement comme un que, ayant été observée avec une forme extérieure rès cylindrique, elle soit composée de couches cylin- homogènes. Nous ne pouvons reproduire ici les cal- ies compliqués de M. Cellérier, mais voici les formules faudrait se servir si l'on croyait remarquer une n appréciable de la lumière par une comète.

signant par $\alpha\,\delta$ les coordonnées géocentriques équa- de l'étoile, par a, D, les coordonnées héliocentri- uatoriales de la comète; par $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$, les différences a réfraction cométaire, observées quand la distance te de l'étoile à l'axe de la comète représente une sin-ω du rayon apparent de ce corps, par θ, s, l, des uxiliaires, par ι le pouvoir réfringent moyen cherché, à calculer :

$$\text{tg. } l = \cot.\ \delta \cos(a-\alpha);\ \sin\theta = \sin\frac{\delta.(D+l)}{\cos l};$$

$$s = \frac{\sqrt{\Delta\delta^2 + \Delta\alpha^2 \cos^2\delta}}{\cos\theta}$$

$$\iota = \frac{s'' \cos^2\theta}{413\,000 \sin 2\omega}.$$

nnay a publié dans *Nature* un travail intéressant sur les de l'état liquide dans la matière. Il commence par faire ner les causes d'erreurs impliquées par les méthodes ives de Cagnard-Latour et Andrews sur ce sujet. Cagnard-Latour, chauffant des liquides dans des achetés, notait la disparition de la surface terminale, oncluait que l'état liquide avait cessé d'être possible la substance avait passé à l'état gazeux. Mais il pas le moyen de faire varier le volume du liquide, de e à se rendre compte si un accroissement de pres- ouvait ou non faire reparaître l'état liquide. Andrews cet inconvénient dans ses appareils bien connus où me peut être changé au moyen d'une vis. Par deux les d'observation il est arrivé à la conclusion que, l'état liquide et l'état gazeux de la matière, il ne de- avoir aucune solution de continuité. Les expériences ant dans des tubes de verre transparents, l'aspect du qui était contenu fournissait un des éléments, et la de la pression donnait l'autre. M. Hannay estime qu'au- méthodes ne peut donner un moyen quelconque état de la matière. Le procédé d'Andrews, continuité en passant d'une température lus haute, sous une pression qui , garantit l'homogénéité du fluide à examiner et s'oppose à l'existence d'une surface liquide visible. Comme le gaz et le liquide sont également transparents, l'observation ne peut fournir aucun renseigne- ment sur l'état du fluide. M. Andrews ne reconnaît l'existence de l'état liquide qu'au ménisque qui se forme lorsqu'on diminue la pression. Voici comment M. Hannay, pour son compte, comprend la question. La propriété caractéristique de l'état liquide est de posséder une cohésion suffisante pour former une surface, ou simplement une surface de tension, et si cette propriété pouvait se manifester sous une forme visible à toute pression, l'existence de la continuité soutenue par M. Andrews pourrait être l'objet d'une véri- fication expérimentale.

M. Hannay a comprimé de l'hydrogène au-dessus de li- quides dans lesquels ce gaz était insoluble, et après des centaines d'expériences, il est arrivé à la conclusion que les deux états ne sont nullement continus, mais séparés par un intervalle isothermique aux environs du point critique. En fait, par les méthodes de Cagnard-Latour et d'Andrews, où le liquide est en contact avec sa propre vapeur, le point cri- tique est le seul où le passage de l'état liquide à l'état gazeux puisse être visible, mais l'emploi de l'hydrogène permet d'observer ce passage à toute pression; il s'opère aussi bien et aussi vite à 200 atmosphères qu'au point critique. Le point critique est ainsi à l'extrémité de la ligne isothermique qui forme la limite de l'état liquide.

En somme, la cohésion de l'état liquide s'affaiblit au fur et à mesure que le mouvement thermique s'accroît, jusqu'à ce que, la répulsion l'emportant sur l'attraction, l'état liquide se change en l'état gazeux, et cela, indépendamment de la pression. M. Hannay arrive ainsi à cette conclusion, que la séparation entre l'état liquide et l'état gazeux est loin d'être insensible et, qu'au contraire, ce qu'on pourrait appeler « le point d'ébullition absolu » est le seul élément réellement fixe au milieu des différentes propriétés de la matière. Le point de solidification peut changer par la pression; certains corps comme l'alcool éthylique peuvent même n'en point avoir, parce que leur viscosité augmente avant d'atteindre le zéro absolu. Mais toutes les substances peuvent passer à l'état gazeux. C'est la température seule qui détermine cette limite de la cohésion, ce point fixe, unique peut-être dans les relations mutuelles des états de la matière.

Un mathématicien anglais, porteur d'un nom illustre, M. G. Darwin, a publié, dans les *Philosophical Transactions*, un travail très savant sur la constitution intime de la terre. Nous en donnerons seulement ici le point de départ et les principales conclusions.

L'existence de la terre ferme prouve que la surface de notre globe n'est pas une figure d'équilibre appropriée à la rotation diurne. Il s'ensuit que des pressions doivent s'exer- cer à l'intérieur, et, comme les terres ne s'abaissent point, comme les mers ne s'élèvent pas, il faut bien que les maté- riaux dont le sphéroïde est constitué soient assez résistants pour résister à ces pressions. Pour rechercher comment ces forces intérieures se distribuent et à quelles intensités elles

peuvent atteindre, il faut préalablement faire une hypothèse sur la constitution intérieure de la terre.

On admet généralement qu'elle se compose d'une croûte solide flottant sur un noyau en fusion. Dans un travail, déjà ancien de quelques années, un Allemand, M. Ritter, a même soutenu que l'intérieur de la terre était à l'état gazeux, en s'appuyant sur ce que l'intérieur de la planète était au-dessous de la température critique et de la température de dissociation de tous les composés connus. Il est vrai qu'à cette température et à cette pression un gaz quelconque aurait la densité du mercure, la rigidité, la ténacité du granit. Une troisième opinion, plus probable et émise par W. Thomson, veut que la terre soit, dans toute l'étendue de sa masse, une substance solide d'une grande rigidité; les coulées de laves issues des volcans s'expliqueraient par des vésicules liquides, ou par la fusion de matières solides se produisant à haute température et à haute pression, aux points où la pression diminue.

Pour pouvoir entreprendre mathématiquement cette étude difficile, M. Darwin aborde le problème comme une question de résistance des matériaux. Il suppose une sphère élastique, homogène, incompressible, soumise à la gravitation, et dont la surface présente des rugosités. En raison des difficultés mathématiques, le problème n'est résolu que pour une classe particulière de rugosités, que M. Darwin appelle *harmoniques zonales*, et dont voici la définition.

Une *harmonique zonale* consiste en une série d'ondulations ridant la surface suivant des cercles parallèles à un équateur donné sur le globe ; le nombre des ondulations est évalué par l'ordre de l'harmonique. L'harmonique la plus importante est celle du second ordre. Elle consiste en une seule ondulation formant une élévation tout autour de l'équateur et une dépression à chacun des pôles de l'équateur. Si l'ordre de l'harmonique est élevé, soit 30 ou 40, nous avons une série de chaînes de montagnes séparées par des vallées, tracées sur la sphère parallèlement à l'équateur.

La différence des pressions ou tensions auxquelles sont soumises les molécules de la sphère idéale de M. Darwin présente ceci de remarquable qu'elle est la même sur toute la surface. Dans les régions polaires, cette différence diminue quand on descend dans l'intérieur du sphéroïde ; puis elle croît de nouveau. Dans les régions équatoriales, elle croît toujours quand on descend ; la valeur *maxima* est au centre, où la différence résultante est huit fois plus grande qu'à la surface (avec l'harmonique du second ordre).

Si la terre, supposée homogène, avec son excentricité de 1/232, venait à s'arrêter dans sa rotation, cette traction résultante serait de 33 tonnes par pouce carré, ce qui entraînerait la rupture de toutes les substances connues, sauf peut-être du meilleur acier. Voici maintenant quelques résultats et conclusions de cette étude remarquable.

La hauteur moyenne des terres au-dessus du niveau de la mer est d'environ 350 mètres ; la profondeur moyenne des océans, au-dessous du même niveau, d'environ 3150 mètres.

La pression résultante entre l'Afrique et l'Amérique atteint son *maximum* à plus de 1100 milles au-dessous du sol, et, en ce point, s'élève à environ 4 tonnes par pouce c[...] marbre s'écraserait sous cette pression effroyable, à [...] le fort granit peut seul résister.

Nous en passons, et beaucoup ; mais de cette disc[...] paraît résulter que, si la terre est solide dans toute s[...] à 1000 milles au-dessous de la surface, elle doit être [...] de substances aussi résistantes que le granit. Si e[...] fluide ou gazeuse à l'intérieur, et que la croûte solid[...] millier de milles d'épaisseur, cette croûte devrait av[...] sistance du granit, et, dans le cas d'une épaisseur d[...] 300 milles, une résistance beaucoup plus forte en[...] résultat semble confirmer l'idée de sir William Tho[...] prouver que la terre est solide dans toute l'étend[...] masse.

Nous n'avons pu ici que tenter de donner un a[...] beau travail de M. Darwin, qui est appuyé de cal[...] planches, de tableaux. Nous n'en saurions trop rec[...] der la lecture complète à nos astronomes, à nos ma[...] ciens, à nos ingénieurs.

M. Van der Mensbrugghe a adressé à l'Académie r[...] Belgique une communication intéressante *sur les [...] proposés pour calmer les vagues de la mer*. On sai[...] longtemps que de l'huile répandue sur la mer a la [...] bizarre de calmer presque instantanément l'agita[...] flots. Le fait est attesté dans l'antiquité par Aristot[...] Plutarque, et, dans les temps modernes, par Frank[...] Lelyvelt, l'abbé Mann, de Leeuw, Van Beek, et, en [...] lieu, par M. Shields, qui a fait des expériences à A[...] Pour citer un exemple emprunté à la littérature d'i[...] tion, nous rappellerons qu'un des héros de M. Jule[...] le capitaine Grant, si nous ne faisons erreur, a v[...] sement recours à ce moyen pour sauver son navi[...] effroyable tempête.

Enfin dans une note récemment publiée par la *Rev[...] tifique*, M. Ch. Richet constate que cette propriété [...] de l'huile est connue des pêcheurs de la Méditerran[...]

Voici comment M. Van der Mensbrugghe tente d'e[...] ce phénomène.

D'abord, comment se forment les vagues? M. Van d[...] brugge admet que, « quand la surface libre d'un [...] masse liquide en mouvement diminue, la vitesse [...] masse augmente ». Il en résulte, suivant lui, cet a[...] ment de furie que tout le monde a pu constater dan[...] sinage des côtes et des brisants. « La couche la plus [...] recouvre en partie celle qui est devant elle, lui com[...] un accroissement de vitesse », et ainsi de suite. Il [...] suivant l'auteur, comme un enroulement des surf[...] vagues, dont l'effroyable énergie ne serait que l'i[...] d'une série d'effets infiniment petits. Cela posé, soit un [...] couche d'huile étendue sur l'eau ; si le vent fait gli[...] couche d'eau pure sur l'huile, celle-ci se trouve c[...] entre deux couches d'eau; il y a frottement, accroi[...] d'énergie potentielle, et les petites vagues ne peuvent [...] se former.

Cette théorie nous paraît, quoique [...]

ppuyer sur des bases assez fragiles, et nous compren-
utrement ce phénomène.
sons une masse d'eau contenue dans un bassin, dont
ce est, en temps calme, parfaitement horizon-
vent se met à souffler à peu près parallèlement à
face. Il y détermine une première petite « ride » for-
la superposition d'un certain nombre de molécules.
des lois de l'hydrostatique, le mouvement se pro-
la surface de l'eau comme lorsqu'on jette un cail-
le bassin, avec cette différence que, l'action du vent
e force constante, la hauteur de la ride au-dessus du
normal tend à s'accroître.
sement des molécules les unes sur les autres donne
s résistances variables suivant la hauteur du liquide;
mposante horizontale de ces résistances est grande,
auteur de la ride s'accroît, plus les molécules font
in verticalement, offrant à l'action du vent une sur-
étendue.
aintenant une couche d'huile, même très mince,
sur le chemin de la ride. D'une part, les résistances
sont affaiblies, et, d'autre part, l'huile, plus légère
s'oppose au mouvement ascendant des molécules
s. Ces deux causes agissant dans le même sens
diminuer la hauteur de la ride, la surface d'action
et empêche la formation de rides nouvelles dont « l'in-
», suivant la très juste expression de M. Van der
constitue les hautes vagues.
ques de bois flottants que les Auvergnats, porteurs
ettaient jadis dans leurs seaux pour empêcher le li-
sauter, les radeaux, les poutres flottantes, exercent
agues une action du même genre.

au, auteur du *Manuel d'électrométrie pratique*, vient
ier, dans le *Génie civil*, un théorème très élégant et
ple sur la sensibilité des appareils de mesure, parti-
ent en électricité.
ce qu'on appelle la sensibilité d'un appareil de me-
deux éléments principaux à considérer, savoir : le
ine, d'où résulte un effet mécanique, et la *lecture*,
ire le signe, généralement le déplacement sur une
divisée, qui correspond à cet effet mécanique. Soit y
écanique, et x la lecture; ces deux quantités sont
ar une relation qui dépend de la construction et
éorie de l'appareil. On peut donc écrire

$$y = A f(x),$$

une constante.
la sensibilité. Cette sensibilité sera grande si, à
ile variation de y, correspond une grande variation
ais il est très important de remarquer que la varia-
phénomène, c'est-à-dire de y, doit être prise en va-
ative, et celle de la lecture en valeur absolue. Dans
sure de courant, par exemple, une approximation de
a est grossière s'il s'agit d'un courant dont la valeur
est 2 ampères, très délicate, s'il s'agit d'un courant
ampères. La lecture, au contraire, se faisant sur une
échelle divisée, 1 degré sera également facile à lire dans toutes les régions de cette échelle. De ces considérations on déduit que pour un accroissement dy, la sensibilité S peut être mise sous la forme suivante :

$$S = \frac{dx}{\frac{dy}{y}} = y \frac{1}{\frac{dy}{dx}} = \frac{y}{y'}$$

Le point de sensibilité maxima correspondra à la valeur de x pour laquelle S passera par un *maximum*, c'est-à-dire pour lequel la dérivée S' sera nulle.

Comme exemple, soit un galvanomètre des tangentes. On a

$$y = A \operatorname{tg} x \text{ et } y' = A \cdot \frac{1}{\cos^2 x},$$

d'où

$$S = \frac{1}{2} \sin 2x \text{ et } S' = \cos 2x = 0.$$

D'où

$$x = 45°.$$

C'est donc aux environs de 45° que l'appareil est le plus sensible, et il faut disposer les expériences en conséquence. Ce théorème s'applique à tous les instruments de mesure.

W. Thomson et Joule ont montré qu'en ce qui concerne la pile Daniell, toute la chaleur développée par les combinaisons chimiques a son équivalent dans le courant électrique produit. W. Thomson, entre autres, incline à croire qu'il en est de même pour toutes les piles. Dans les *Annalen der Physik und Chemie*, M. F. Braun conteste la généralité de cette théorie; il s'efforce de prouver que, dans certains cas, la chaleur de combinaison ne se change pas tout entière en électricité; et qu'il n'y en a qu'une portion, celle qu'il appelle le pouvoir électromoteur utile, qui obéisse à la loi de W. Thomson. Les autres parties de cette chaleur sont probablement employées à un travail interne entre les molécules des métaux et des liquides qui constituent la pile. M. Braun ne croit pas que la polarisation puisse compter dans le montant de la chaleur qui ne se traduit pas en un courant électrique. Il cherche à montrer d'inconciliables contradictions dans la théorie suivant laquelle, pour une combinaison de sulfate et d'acétate de zinc, de cuivre et de cadmium, la totalité de l'énergie chimique manifestée entre les électrodes de la pile serait reproduite dans le travail des courants électriques produits. Il maintient qu'il y a un certain nombre de combinaisons galvaniques libres de polarisation, dans lesquelles les phénomènes sont parfaitement connus et qui donnent plus d'énergie électrique que n'en comporte la quantité de chaleur produite. Ceci mérite vraiment confirmation.

Dans les *Annales* de Widemann, M. F. Auerbach traite d'une question intéressante, mais peu connue, car le nom du phénomène n'est même pas mentionné dans les traités les
plus autori[illegible] donc, par la traduction
littérale d[illegible] [illegible] des forces magné-
tique[illegible] [illegible]
[illegible] Poisson et autres,

l'état magnétique d'un corps à un moment donné est supposé dépendre seulement des forces magnétiques agissant à ce moment-là.

Sous le nom d'*effets subséquents* sont compris deux genres de phénomène. Dans le premier, figure l'état magnétique variable d'un corps durant l'action d'une force magnétique constante, ou après que cette action a cessé. Dans le second, l'on fait intervenir non seulement les forces magnétiques actuellement agissantes, mais les forces qui ont agi antérieurement, et l'état antérieur du corps lui-même.

M. F. Auerbach a spécialement traité la question suivante qui se rattache aux *effets subséquents* du second genre.

Dans quelle mesure la magnétisation actuelle m dépend-elle des forces J_1 J_p J, qui ont respectivement agi sur le corps quand la condition magnétique était successivement M_1 M_p M?

Voici quelques-uns des résultats auxquels M. Auerbach est arrivé.

Soit i la force magnétique qui, se manifestant à un moment où aucune autre force n'agissait encore, produirait la magnétisation m_0. Si antérieurement, les forces J_1 J_p. J. avaient agi, l'effet magnétique de i serait m, très différent de m_0 et l'effet subséquent serait $m - m_0$.

La force J. joue un rôle important en maintenant l'effet subséquent aussi longtemps que les valeurs successives de J sont comprises entre J_1 et i. Dès que ces valeurs dépassent ces limites, la force J_1 ne donne plus aucun effet subséquent. La magnétisation permanente de l'acier est un cas particulier d'effet subséquent, et ses lois sont des cas particuliers de la loi générale. De même qu'on a trouvé que, quand certaines forces se succèdent d'une manière discontinue, certaines forces intermédiaires jouent un rôle, de même, si la force se modifie d'une manière continue, la proportion du changement est sans influence sur l'effet subséquent; au moins cette influence est petite par rapport à l'effet lui-même. Si la force magnétique éprouve un accroissement subit, il en résulte une magnétisation qui décroît d'abord vite, puis lentement, s'approchant d'une valeur constante. La proportion de la variation de la force n'agit sur l'effet subséquent du second genre que quand elle est assez grande pour produire un effet subséquent du premier genre.

Enfin, dans aucun cas, l'effet subséquent magnétique n'est très petit par rapport à l'effet immédiat; il est moindre, mais il peut prendre toutes les valeurs entre zéro et cet effet immédiat. Il est difficile pourtant de lui donner la valeur zéro.

La conférence internationale sur les mesures électriques de cette année n'a pas complètement justifié les espérances que sa réunion avait fait concevoir. La détermination précise de l'ohm-étalon a été ajournée à des temps meilleurs; sur la question de l'étalon de lumière, il n'a pas été tenu compte, au moins à en juger par les résolutions connues, du seul progrès sérieux réalisé, c'est-à-dire de la nécessité d'effectuer des mesures particulières, de choisir des étalons spéciaux suivant le but que l'éclairage doit remplir. Les savants anglais et allemands ont apporté des chiffres et des expériences sur la détermination de l'ohm-étalon. savants français, un seul, M. Lippmann, qui n'étai commission, avait indiqué une méthode, et m méthodes originales à suivre. La première rent catégorie des méthodes allemandes et anglaises avons expliquées dans notre dernière Revue. L repose sur un principe différent. On sait que M. célèbre physicien anglais, a eu recours à la calorim la détermination de la résistance d'un fil. En app force électromotrice constante d'un courant, R la totale, r la résistance du fil en expérience, p son chaleur spécifique, t l'élévation de sa température valent mécanique de la chaleur, on a $t = \frac{E^2 r}{R^2 g J p}$ qui permet d'obtenir r. Malheureusement, l'équival nique de la chaleur n'est pas déterminé lui-même précision suffisante, en sorte que l'erreur possible étalon est de 1/100. M. Lippmann tourne la diffic manière suivante.

Le fil dont on veut connaître la résistance élect disposé dans un calorimètre placé au milieu d'un de température constante. On fait passer dans le rant d'une intensité i, le fil s'échauffe et le vase température de l'enceinte. On interrompt alors l puis on met en mouvement un moteur qui prod tement dans l'eau du vase où se trouve le fil mét s'arrange pour que la température stationnaire r valeur précédente. On a alors $\frac{ri^2}{g} = T$, T étant, en mètres, le travail dépensé.

L'idée est certainement ingénieuse et probable tique. Il faut espérer que, l'année prochaine, pl qu'en 1882, M. Lippmann aura été mis en mesu avec ses méthodes les expériences nécessaires.

Du même physicien nous signalerons encore un le calcul de la grandeur d'un intervalle molécul sur la théorie des couches doubles électriques de D'après Helmholtz, la différence de potentiel e corps conducteurs au contact suppose une couc électrique située à leur surface de contact. Cett formée de deux couches électriques uniformes, p de signe contraire, séparées par une distance très la propriété de produire une discontinuité dans l potentiel sans changer les conditions de l'équilibre Dans le cas du zinc en contact avec de l'acide λ est la distance qui sépare une molécule métall molécule liquide. M. Lippmann, calculant λ, lui valeur d'un trente-cinq millionième de millimèt très voisin de celui déterminé par W. Thomson p différente.

Nous signalerons quelques tentatives pour m un certain nombre de points les principes adoptés pour la construction des machines ques. M. Gravier a communiqué à l'*Élec* système qui a pour objet de supprimer

ommutation et ses inconvénients. Voici en quoi ce consiste :

mature mobile, une véritable bobine dans le genre le Gramme ou de Siemens, tourne dans un champ ue formé de deux électro-aimants puissants. Il s'y e, naturellement, des courants induits dont la polage; néanmoins l'une des parties de cette bobine est toujours sillonnée de courants positifs et courants négatifs.

rmature mobile sert à induire, à son tour, d'autres toujours de même sens, dans un circuit fixe sur un cadre enveloppant l'armature mobile. Ce derniers courants seuls qu'on utilise. La commutas pertes qui en résultent sont supprimées; mais il ndre que le remède ne soit pire que le mal. En source d'électricité est toujours empruntée à un ouvement de rotation, c'est-à-dire à un même tranique; le courant utilisé est en quelque sorte un nduit du second ordre, et, par conséquent, beau faible que celui de la bobine inductrice.

n autre ordre d'idées, M. P. Jablochkoff, l'électricien nu, a construit tout récemment un moteur qu'il ous le nom d'*Écliptique*. L'électro-aimant inducteur ur le plan du circuit induit qui est vertical, à la lont l'équateur terrestre est incliné sur le plan de e, tourne sur son axe à l'intérieur d'un cadre en quel vient s'enrouler le circuit induit.

le de cette disposition, indépendamment d'avanlques à vérifier, que les changements de sens du s produisent dans une partie qui ne contiennent . L'inertie magnétique de ce métal se trouve donc ; est-ce là un bien véritable? Comparaison n'est ; mais si, dans une machine à vapeur fixe, on t le volant ou ce qui en tient lieu, l'on ne tarderait etter l'absence de cette inertie régulatrice.

our Aug. Charpentier, bien connu par ses curieuses s sur la vision des couleurs, vient de publier sur ité de la rétine un nouveau travail fort intéresontient, entre autres résultats, une solution tout à lle du problème de la photométrie, solution très t définitive, si elle reçoit de l'expérience pratique mation suffisante.

s publications antérieures, M. Charpentier avait ne différence très inattendue entre la sensibilité e centrale et des parties périphériques de la résert d'un appareil composé d'une boîte rectangule à ses deux extrémités par deux verres dépolis; lairé par la lumière en expérience; sur l'autre se r l'action d'une lentille convergente, une image remier. C'est la surface éclairée du second verre agit sur l'œil, et l'on comprend qu'il soit p nterceptant par un diaphragme une porti grande des rayons lumineux, l'éclairem

n de cet appareil, M. Charpenti

que la sensation *minima* de l'œil est une sensation de lumière incolore, quelle que soit la couleur de la source. Ce n'est que pour un degré d'intensité un peu supérieur, que le caractère coloré de la sensation se précise et, chose étrange, les portions périphériques de la rétine, celles auxquelles on doit ce qu'on appelle la *vision indirecte*, sont impressionnées beaucoup plus que la *fovea centralis*, par cette faible lumière.

Le fait nouveau et très important que nous avons à signaler est celui-ci :

Supposons qu'on perce la surface du second verre dépoli de quatre trous de très petit diamètre et très rapprochés, des trous d'un dixième de millimètre, par exemple, formant les quatre coins d'un carré d'un millimètre de côté, puis qu'on envoie une quantité de lumière croissante au moyen de l'appareil graduateur.

Dans le premier stade du phénomène, l'œil éprouve une sensation lumineuse vague qui remplit toute la surface du carré, mais sans percevoir en aucune manière l'existence des quatre trous. Dans cette première période, la sensibilité de l'œil varie avec les conditions physiologiques de l'organe. Ainsi elle est plus grande lorsque l'œil a été maintenu pendant quelque temps dans l'obscurité. Mais si l'on augmente progressivement la quantité de lumière, il arrive un moment où brusquement, nettement, sans irradiation, l'œil distingue les quatre trous en question. Ce stade de distinction se produit pour une quantité de lumière *constante*, que l'œil soit ou non fatigué, et cela, *quelle que soit la coloration propre des sources lumineuses en expérience.*

Encore une fois, si des expériences multipliées viennent confirmer les résultats trouvés par M. Charpentier, on peut dire que le problème de la photométrie physiologique est résolu au moins pour les sensations d'acuïté visuelle, ce qui serait déjà beaucoup. Reste à chercher si la relation trouvée à ce point de vue entre une lumière jaune et une lumière verte déterminées, par exemple, se maintient lorsqu'on augmente de la même quantité l'intensité des deux sources. Il est possible qu'il n'en soit pas ainsi ; il est possible, théoriquement, que le travail interne nécessaire pour la distinction de la coloration varie suivant la nuance. En tout cas, voilà un problème physiologique du plus haut intérêt proposé aux chercheurs.

VARIÉTÉS

L'origine végétale des animaux.

Il faut une certaine audace pour présenter une théorie nouvelle de l'origine des animaux. Voici cependant un naturaliste philosophe, qui, ne reculant pas devant le danger, comment des savants un ouvrage intitulé *l'Origine , histoire du développement primitif, nouvelle olution réfutant par l'anatomie celle de* -M. Renooz. 1 vol. in-8°, chez J.-B. Bail-

Le courage de M. Renooz à réfuter hardiment Darwin, et à édifier sur les ruines de l'ancienne doctrine une doctrine entièrement nouvelle, est assez méritoire pour que nous donnions, dans cette *Revue*, asile à quelques-unes des idées originales qui ont été, avec quelque profusion, jetées dans ce livre très étrange.

Parmi les conceptions de M. Renooz, nous en laisserons de côté quelques-unes qui ne touchent qu'indirectement à l'origine des animaux. Tout ce qui est cosmogonique, astronomique, physique, chimique, n'a que peu de chose à faire avec le but principal du livre. N'en parlons donc que pour mémoire et arrivons à l'idée fondamentale, dominatrice, qui est ce point-ci : l'origine végétale des animaux.

C'est par le raisonnement et l'observation que l'auteur est arrivé à ce surprenant résultat.

Voici d'abord le raisonnement : on ne peut pas admettre la théorie de Darwin, car elle n'est pas conciliable avec les exigences rigoureuses de la science moderne. « Donc, dit M. Renooz, ceux qui n'admettent pas l'origine animale avec Darwin sont forcément amenés à admettre l'origine végétale avec moi. La logique et le raisonnement ne permettent pas qu'il en soit autrement. »

Voilà qui est fait pour entraîner la conviction. Il ne reste plus que deux hypothèses : celle de Darwin, ou celle de M. Renooz.

Cependant, comme beaucoup de naturalistes ne se laisseraient pas convaincre par des raisonnements, fussent-ils aussi serrés et aussi logiques que le syllogisme indiqué ci-dessus, M. Renooz a appuyé sa conception doctrinale par des observations qui ont une saveur incontestable d'originalité.

Si, au lieu d'étudier des graines, des embryons, des arbres, des plantes intactes, les botanistes avaient eu l'esprit d'examiner les vieux troncs d'arbres, les *souches* qu'a respectées la hache des bûcherons, les botanistes auraient découvert une relation remarquable entre la forme de ces souches et la forme du crâne des animaux.

M. Renooz a eu la patience de faire cette étude, et la fortune lui a été favorable. Il a trouvé dans les forêts, en dépit des bûcherons, quelques vieux troncs d'arbres usés, « arrivés à cet âge de décrépitude végétale qui est le point de départ de la vie animale ».

Chose étrange ! ces vieilles souches qui, aux yeux d'observateurs distraits, comme les passants ignares, ou hostiles aux idées larges comme les botanistes, auraient passé tout bonnement pour de simples vieilles souches, ont apparu tout d'un coup aux yeux de M. Renooz, comme des témoins irrécusables de notre origine première.

Les figures suivantes, qui sont les figures mêmes du livre de M. Renooz, prouveront cette parenté entre le vieil arbre et le jeune animal, mieux que toutes nos descriptions.

La vieille souche A. — *Tête végétale dessinée d'après nature*, est placée à côté d'un crâne humain. — « La face est aussi aplatie que celle de tous les hommes qui vivent actuellement sur la terre, et, quoique le menton soit assez développé, il ne ressemble en rien au museau saillant du singe. Il faut donc renoncer à l'idée de chercher dans le genre l'origine de l'homme, puisqu'il existe des végéta hommes que les singes... Chose fort curieuse à c ajoute M. Renooz dans la plénitude de sa conviction



Fig. 80.



Fig. 81.

position des fibres encore ligneuses de cette tête taire, annonce déjà l'expression qu'aura plus ta sage. »

M. Renooz parle d'un *sourire d'incrédulité* qui parfois l'exposé de sa doctrine; mais après de tell

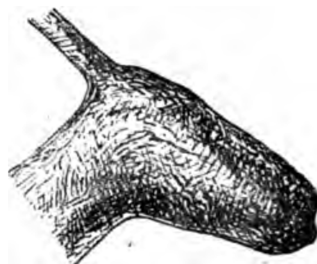


Fig. 82.

gies, et si saisissantes, peut-il craindre encore lité?

Voici encore deux autres *têtes végétales dessiné nature* : on pourra désormais se faire une idée plète du système nouveau.

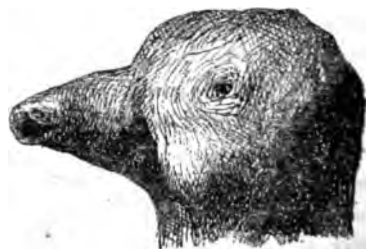


Fig. 83

La figure 82 représente une vieille souch galerie de botanique du Muséum. Eh du Muséum ont laissé passer, sans

te souche, si analogue à une tête de cheval, et qui bonne preuve de l'origine végétale de ce quadrupède! ure 83 représente encore une vieille souche. Celle-ci l'après l'auteur, une tête végétale, futur crâne de i nous nous permettrons une critique. Ce n'est pas végétale de chien, c'est une tête végétale d'oiseau. regardera cette planche, plus on sera de notre opifigure 83 représente un crâne d'oiseau avec son bec, n crâne de chien avec son museau, quoi qu'en dise z. Il y a entre lui et nous formelle divergence sur Mais ce n'est là qu'une critique secondaire.

le, quelque sommaire que soit cet examen, nos lec-ils suffisamment informés de la doctrine nouvelle. ntrerons-nous pas dans de plus longs détails; nous ons cependant un conseil.

eurs reprises, M. Renooz attaque vivement les auypothèses peu scientifiques, ou insuffisamment dé; il daube le darwinisme : « erreur naissante », que l'entêtement des partisans de Darwin plus que la n ». Il accuse un peu tout le monde. Il reproche aux les d'avoir l'esprit d'examen peu développé; il reux botanistes de ne faire que des observations sues; il reproche aux anthropologistes de ne rien faire Il reproche aux bûcherons de ne pas respecter les ouches. Peut-être un peu plus d'indulgence serait Qui sait, monsieur Renooz, si votre œuvre ne sera sévèrement? Qui sait si un botaniste mécontent erra pas l'étude à quelque sien confrère, plus comns les choses de la psychologie et de la pathologie, l'étude des vieux arbres?

DÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 13 NOVEMBRE 1882.

ATIQUES. — M. *E. Picard* : Sur les équations différ abéliennes, dans le cas de la réduction du nombre des.

tieltjes : Sur un théorème de M. Tisserand.

. Goursat : Extension du problème de Riemann à ions hypergéométriques de deux variables.

lugoniot : Sur le développement des fonctions en utres fonctions.

OMIE. — M. *Janssen*, dans un rapport au Bureau des s sur la prochaine éclipse du 6 mai 1883, dit éclipse totale du soleil emprunte aux positions es, rarement réalisées, du soleil et de la lune, une tà fait extraordinaire. On doit en profiter pour éclairnes questions pendantes, notamment la constitution et celles des espaces inexplorés qui l'avoisinent, l'existence de ces planètes hypothétiques que l'ana-e Verrier signale en deçà de Mercure.

sen rappelle que ce fut pendant la grande éclipse de 1868 que l'on découvrit l'énigme tant cherchée de la nature de ces protubérances rosacées qui contournent d'une manière si singulière le limbe du soleil éclipsé. C'est alors que l'on reconnut que ces protubérances ne sont que des jets, des expansions d'une couche de gaz et de vapeurs, de 8" à 12" d'épaisseur, où l'hydrogène domine et qui est à très haute température, en raison de son contact avec la surface du soleil.

L'éclipse américaine de 1869 permit de faire l'importante observation, toujours confirmée depuis, du renversement du spectre solaire à l'extrême bord du disque.

Les éclipses de 1875, de 1878 et de 1882 ont permis de dévoiler assez rapidement la constitution du soleil. Mais il reste à savoir si les immenses appendices que la couronne a présentés pendant quelques éclipses ont une réalité objective et sont une dépendance de cette immense atmosphère coronale, ou s'ils ne seraient pas plutôt des essaims de météorites circulant autour du soleil. Il reste encore à déterminer les rapports de la lumière zodiacale avec ces dépendances du soleil. Il faut savoir si les régions qui nous occupent renferment une ou plusieurs planètes que l'illumination de notre atmosphère, si vive dans le voisinage du soleil, nous aurait toujours dérobées. Le Verrier avait été conduit par ses travaux analytiques à admettre leur existence, et d'autres observateurs ont assisté à des passages de corps ronds et obscurs devant le soleil; mais ces observations sont loin d'être certaines.

Pour résoudre ces problèmes, il n'y a que deux méthodes: l'étude attentive de la surface solaire ou l'examen des régions circumsolaires, quand une éclipse nous en rend l'exploration possible; cette dernière méthode est la plus efficace si l'occultation est assez longue pour permettre une exploration minutieuse de toutes les régions où le petit astre peut être observé. Or l'éclipse totale du 6 mai prochain aura une durée de 5'59" au point où la phase est maxima : c'est un temps triple de celui des éclipses ordinaires. La ligne centrale de cette éclipse est tout entière comprise dans l'océan Pacifique sud.

Les îles qui se prêtent le mieux à cette observation sont l'île Flint où l'éclipse totale aura une durée de 5'33", et les îles Carolines, où elle ne sera que de 5'20". Ce sont là des conditions extrêmement favorables.

— M. *P. Tacchini* dépose les résultats de ses observations sur l'éclipse totale du 17 mai 1882.

1° L'emploi du spectroscope est très avantageux dans les observations d'éclipse pour la détermination des contacts;

2° Les quatre protubérances rosées visibles à l'œil nu correspondaient à des régions des protubérances solaires observées au spectroscope;

3° Ces protubérances étaient quatre fois plus grandes que les protubérances correspondantes observées au spectroscope;

4° En admettant que la dissymétrie de la couronne, par rapport à l'axe polaire du soleil, soit en relation constante avec la distribution des protubérances à la surface solaire, si la couronne présente une dissymétrie, le minimum devrait être à 13°5 des pôles solaires;

5° Il y a eu un minimum d'activité solaire en mai 1882;

6° Vers l[illegible] a eu un maximum secondair[illegible] imum dans les phénom[illegible]

[illegible] aches et les protubé-

M. Tacchini finit en montrant ce que l'on peut attendre de la spectroscopie et de la photographie dans les observations de l'éclipse du 6 mai 1883.

PHYSIQUE.— MM. *Allard, F. Leblanc, Joubert, Pothier* et *H. Tresca* continuent à exposer les résultats des expériences faites sur les bougies électriques à l'exposition d'électricité.

— M. *J. Janssen,* à propos de l'intéressante communication de M. Cornu (séance du 6 novembre) sur l'observation comparative des raies telluriques et métalliques, comme moyen d'estimation des rapports dans l'état hygrométrique de l'atmosphère, rappelle qu'il s'est donné le même but par des moyens différents ; sa méthode consiste dans l'étude du spectre de la vapeur d'eau obtenu avec un tube plein de cette vapeur. Cette méthode a l'avantage de donner, non plus seulement des rapports entre les états hygrométriques, ce qui est le but de M. Cornu, mais bien les quantités absolues de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère.

Craignant que, dans la communication de M. Cornu, on ne confonde les raies sombres de Brewster avec ce que lui, M. Janssen, a nommé raies *telluriques,* cet auteur rappelle que c'est en effet à Brewster que l'on doit la découverte du phénomène des bandes sombres du spectre solaire ; mais les bandes du savant physicien n'étaient visibles qu'au lever et au coucher du soleil et disparaissaient du spectre dès que l'astre s'élevait notablement, ce qui l'empêcha de conclure que ces raies étaient dues à l'action de l'atmosphère terrestre. M. Janssen ayant démontré que les bandes de Brewster étaient entièrement résolubles en raies comparables à celles du spectre solaire, qu'elles étaient toujours visibles dans le spectre, quelle que fût la hauteur du soleil, et qu'elles étaient sensiblement proportionnelles aux épaisseurs atmosphériques traversées, il est de toute évidence qu'après avoir reconnu l'origine atmosphérique de ces bandes que M. Janssen a proposé d'appeler raies telluriques, il y aurait une erreur historique de les confondre avec les raies de Brewster.

— M. *Brard* fait remarquer que la propriété remarquable qu'ont les nitrates en fusion de dégager des courants par leur réaction sur le charbon incandescent a été observée pour la première fois en 1855 par A.-C. Becquerel. En étudiant ces faits de nouveau, M. Brard est arrivé aux résultats suivants :

1° Si l'on plonge dans une capsule contenant un bain de nitrate en fusion un charbon quelconque porté au rouge, on obtient un courant énergique allant du charbon dans le circuit extérieur.

2° Les nitrates en fusion deviennent très fluides et acquièrent la propriété des corps gras de mouiller au loin les objets chauffés avec lesquels ils sont en contact.

3° Pour obtenir un courant, il n'est pas nécessaire de plonger le charbon dans le bain de nitrate, ni même de mettre le nitrate en contact avec les charbons d'un foyer.

4° Les nitrates entretenus à l'état de fusion sont d'une grande fixité.

— M. *Decharme,* après avoir imité, au moyen de courants liquides ou gazeux, dans de nombreuses expériences, les principaux phénomènes d'électricité statique ou dynamique, d'électromagnétisme et d'induction, d'électrochimie et même de physiologie, se croit autorisé à conclure de l'analogie des effets à l'analogie des causes, à savoir que les phénomènes électriques ou magnétiques sont assimilables aux phénomènes hydrodynamiques, c'est-à-dire que l'électricité sous forme de courant (d'éther ou de matière pondérable
logue à un courant liquide, et, à l'état de tension
logue à une certaine quantité de liquide se répanda
On sait, d'ailleurs, que plusieurs lois de l'écoulem
lectricité conviennent aussi à l'écoulement des liq

— MM. *Jacques* et *Pierre Curie* présentent un
sur les déformations du quartz et l'électricité qui s'e

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. *Mascart* rappelle qu
liam Thomson a récemment signalé l'intérêt qu'il
observer d'une manière continue l'électrisation p
couches inférieures de l'atmosphère en détermin
tentiel dans un volume limité de gaz emprunté à
biant et soustrait à l'action des masses électriq
gères. Pour arriver à ce résultat, notre savant co
conclut, d'après ses expériences, qu'il suffit de dét
potentiel dans une salle de quelques mètres dont
seraient formées par un grillage métallique à larg
en communication avec le sol, afin d'isoler l'a
masses électriques extérieures.

—MM. *A. Muntz* et *E. Aubin* croient, après quelq
vations isolées, mais tout à fait concordantes, que
cation atmosphérique se produit dans les régions i
de l'atmosphère, dans la zone comprise entre le
sol et des mers et la hauteur moyenne des nuages
zone qui est le siège des orages. Le nitrate d'am
qui s'y produit chemine à l'état de poussière, sans
une grande hauteur, non plus que les poussières
que M. Pasteur a trouvées concentrées dans les part
de l'atmosphère et qui peuvent lui être comparées
extrême ténuité.

GÉOLOGIE. — M. *Stanislas Meunier :* Contribution
toire géologique du fer de Pallas.

CHIMIE. — M. *H. Debray,* en chauffant l'iridiu
pyrite de fer, obtient un culot, qui, traité par l'aci
hydrique étendu, laisse un dépôt d'iridium crist
langé avec un sulfure noir amorphe et léger, tr
dans l'acide azotique, ce qui permet d'isoler l'ir
métal s'est donc transformé en sulfure, puis déc
une haute température. Il est cristallisé en octaè
liers, bien que contenant certains cristaux aplati
l'apparence d'hexagones réguliers, et qui pourraie
poser si on n'avait pas toutes les formes de passag
duisent à l'octaèdre régulier. Il cristallise donc da
tème cubique avec la plupart des métaux.

La substitution de l'osmium dans cette expérien
au même résultat et donne de l'osmium cristalli
couleur bleue caractéristique et ses formes cubiqu

Fondant ensemble, avec un grand excès de pyrit
lange d'osmium avec une, deux ou trois parties
également amorphe, on a obtenu, après le traitem
sif par l'acide chlorhydrique et azotique, un résidu
homogène, composé d'octaèdres réguliers avec
hexagonales qui rappellent certaines variétés d'osm
turels.

L'osmium et l'iridium peuvent donc cristallis
en toutes proportions, sans que la forme de l
son en soit altérée. Ils sont donc isomorph
naturels peuvent donc être de véri
morphiques, appartenant au système c

hexagonale de certaines variétés ; mais M. Debray ; cette conclusion qu'avec une certaine réserve, à la complication de la composition des osmiures na- l'osmium et l'iridium en forment la majeure par- ntiennent, pour ne parler que des éléments princi- s quantités notables de platine, de ruthénium, de peuvent avoir une influence sur la forme cristalline it complexe et variable, désigné sous le nom géné- *miure*.

M. Laplay, après ses études chimiques sur la bette- re, conclut que les acides végétaux, combinés aux asse et chaux, paraissent être le résultat de la ation organique de l'acide carbonique combiné à et de l'acide carbonique libre contenu dans le sol s par les radicules en dissolution dans l'eau.

ces mises en jeu dans l'organisation des principes it les bicarbonates de potasse, de chaux, l'acide e libre et l'eau absorbés par les radicules en acides t en tissus, peuvent se résumer ainsi :

ction d'acide carbonique et élimination d'oxygène;
ensation ou assimilation du carbone ;
ilation des éléments de l'eau dans la même pro- ns l'eau.

Henry Grandeau a remarqué, comme M. Debray a vu, qu'un mélange de phosphate d'alumine et de calin en excès, porté à une haute température, phosphate alcalin et de l'alumine cristallisé; mais en outre qu'il se forme aussi un phosphate double et de la base alcaline, produit également cristal- ini, dont il est très difficile de se débarrasser c les chauffages les plus énergiques. Ces résultats re rejeter la méthode analytique fondée par M. De- la réaction de M. Debray.

ies de glucine, de cérium, de didyme, se compor- ème. Certains protoxydes (chaux, magnésie, etc.), is donné que des phosphates doubles en les trai- e ci-dessus; d'autres (nickel, cobalt, etc.) se con- actement comme l'alumine.

Courtonne, après avoir trouvé une variation in- isible dans le point de fusion d'un certain mélanges d'acides stéarique et de naphtaline, re- uelle réaction se produit entre ces deux compo- demande s'il se forme une véritable combi- si cette combinaison a lieu, quelles en sont ses caractéristiques. C'est ce qu'il se propose d'étu-

-J. Maumené a constaté que la matière colorante noirs et des vins rouges, à laquelle il a donné le ocyanine, est incolore à l'origine et devient bleu ne presque toutes les autres couleurs végétales, mple oxydation et hydradation peut-être, ce qui it dit en passant, que le fer est étranger à la colo-

Béchamp expose que la fibrine, récemment ex- ang, bien pure, privée de matière colorante rouge, ygène de l'eau oxygénée, fluidifie l'empois d'ami- se évoluer ses microzymas en bactéridies dans même phéniqué ; mais qu'elle a séjourné s de l'eau oxygénée et avoir dégagé ar- 'oxygène, elle se transforme et perd ses ent de rappeler. L'acide cyanhydriq- e la fibrine.

ZOOLOGIE. — M. *Balbiani*, après avoir rappelé la différence qui existe entre les cellules polaires et les vésicules de direction; celles-ci disparaissant tandis que les premières persistent et pénètrent dans l'œuf par voie de développement, démontre que les organes génitaux des insectes ont pour origine les cellules polaires. Ce fait a pour conséquence la formation précoce des organes génitaux, la communauté d'origine des organes sexuels mâle et femelle. L'ovule, le spermatozoïde et l'embryon ont donc pour auteur commun l'œuf fécondé; mais tandis que ce dernier est susceptible de se développer immédiatement, les deux premiers n'acquièrent l'aptitude au développement que par leur réunion dans une nouvelle fécondation.

— M. *P. Launette* attribue la migration des sardines au manque de nourriture et à une température inclémente, deux conditions placées sous la dépendance du vent qui transporte en tel ou tel lieu les matières organiques servant à leur alimentation, tels que les détritus de morue que les pêcheurs rejettent sur le banc de Terre-Neuve.

PHYSIOLOGIE. — MM. *Dastre* et *Morat* ont établi dans leurs précédentes communications que le système grand sympathique est mixte, contenant des fibres vaso-dilatatrices et vaso-constrictives, et ils ont placé l'origine apparente des dilatateurs dans les rameaux communiquants sympathiques ; c'est du moins ce qu'ils ont montré pour le *réflexe auriculaire* ou *réflexe de Snellen*. Poussant plus loin aujourd'hui leurs recherches, par des sections de la moelle à différentes hauteurs, ils peuvent conclure que, dans ce réflexe pris comme type, l'excitation, qui est transmise à la moelle par le nerf grand auriculaire, et qui atteint celle-ci par des filets de la la deuxième, et quelques-unes de la troisième racine cervicale, cette excitation doit descendre jusqu'au niveau de la huitième racine cervicale et des premières dorsales pour y trouver les voies de retour qui l'amèneront par le sympathique aux vaisseaux de l'oreille.

— MM. *Ch. Richet* et *P. Rondeau* viennent apporter les résultats de nouvelles expériences sur les phénomènes de la mort par le froid chez les mammifères.

Ces auteurs ont évité de plonger les animaux dans l'eau, ce qui imprègne les téguments et provoque quelquefois un tétanos qui ne se produit pas généralement dans cette condition. La résistance des chiens au refroidissement les a fait éliminer; leurs expériences ont surtout porté sur des lapins, préalablement rasés, et entourés de tubes d'étain dans lesquels circulait de l'eau salée refroidie à — 7°. On sait que la température normale de ces animaux est d'environ 38°.

A 25°, la respiration commence à devenir inefficace, l'amplitude des mouvements respiratoires est moindre, le nombre étant le même ; elle suffit cependant encore à l'entretien de la vie. La respiration artificielle permet de descendre juqu'à 14° sans entraîner la mort.

Au-dessous de 17°, les fonctions du système nerveux sont énormément diminuées, sans être cependant abolies. Les mouvements spontanés disparaissent les premiers, puis les réflexes et le réflexe cornéen avant les autres.

A 16°. les mouvements réflexes sont d'une lenteur remar- -t à fait analogues à ceux des animaux à sang froid. 'rique provoque, à mesure que la tempéra- ouvements de plus en plus faibles. douleur n'est point abolie, même à 16°. encore quatre-vingts fois par minute

à 23°, mais ce nombre diminue rapidement à mesure que la température s'abaisse ; ce nombre descend à 10 ou 12 quand le thermomètre marque 17°. La forme de la contraction cardiaque est alors celle de la tortue. Enfin, la température s'abaissant encore, les battements du cœur deviennent de plus en plus rares et de plus en plus faibles, et le ventricule s'arrête très peu de temps avant les oreillettes.

Il y a donc abolition de la respiration, de la circulation et des fonctions nerveuses; mais ce n'est là qu'une mort apparente, qui laisse même l'animal une demi-heure dans cet état sans empêcher le retour de la vie, si on pratique la respiration artificielle tout en élevant la température. Alors ce sont d'abord les mouvements cardiaques qui reparaissent, rares au début, puis de plus en plus forts et précipités; et longtemps après reviennent les mouvements réflexes, puis les mouvements respiratoires, et enfin les mouvements spontanés.

Le refroidissement retarde l'asphyxie : un lapin placé à une température de 19°3, et dont le cœur battait bien, ne fut pas asphyxié par l'oblitération de la trachée, prolongée dix minutes; réchauffé à 32°, il fut asphyxié en quatre minutes.

Ainsi les animaux non hibernants, comme le lapin, présentent les mêmes phénomènes, quand ils sont refroidis, que les animaux hibernants. Dans les deux cas, l'abaissement de la température ralentit les phénomènes chimiques de la combustion interstitielle des tissus, et conséquemment diminue l'irritabilité, et donne une grande lenteur à tous les phénomènes vitaux.

— M. *Couty* rappelle plusieurs communications que MM. Ch. Richet et Vulpian ont faites dans ces derniers temps pour montrer que la strychnine à hautes doses et dans certaines conditions produisaient des phénomènes paralytiques considérés comme caractéristiques du curare; il rappelle également sa note du 31 octobre dernier, dans laquelle il établit que le curare, à petites doses, entraîne, comme la strychnine, divers phénomènes d'excitation par l'intermédiaire de la moelle et du bulbe.

Il conclut de tous ces faits que le mode différent de succession des troubles permet seul de distinguer les deux intoxications, curarique et strychnique : ces deux poisons excitent, puis paralysent les centres nerveux, comme aussi ils paralysent les nerfs et les muscles striés ou du cœur; ils agissent donc l'un et l'autre sur l'ensemble des appareils moteurs centraux et périphériques. Seulement la strychnine modifie d'abord profondément les ganglions cardiaques et surtout la moelle et le bulbe, tandis que le curare porte principalement son action sur les appareils périphériques des muscles striés.

Les troubles capitaux de l'une de ces intoxications deviennent pour l'autre accessoires et tardifs; et ce n'est pas la nature des phénomènes ou leur mécanisme, c'est leur évolution qui devient caractéristique de l'action du poison.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux

COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DE VIENNE, SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES (t. LXXXIV, fasc. 5 et t. LXXXV, fasc. 1 et 2, déc. 1881 à fév. 1882). — *Hann* : Oscillations mensuelles et annuelles de la température dans différentes régions de l'Autriche. — *Exner* : Sur le scintillement des étoiles. — *Andreasch* : Synthèse de d hydantoïnes par l'acide thioglycolique. — *Lœbisch* et *Loo*[illegible] tion du glycérate de sodium. — *Barth* et *Crecci* : La pic[illegible] sa toxicité. — *Lorenz* : Action du plomb sur des solut[illegible] trate de plomb. — *Brauner* : Métaux de la série du cériun *mann* : Du choc de deux cylindres; théorie du frottemen[illegible] — *Lœbisch* et *Loos* : Action de l'oxyde de carbone sur l[illegible] de sodium. — *Hann* : Température de l'hémisphère austral. Mesures magnétiques en Silésie. — *Ettingshausen* : Force tique du bismuth. — *Haubener* : Distribution de l'électric conducteurs circulaires. — *Grus* : Marche de la comète *Obermayer* : De la diffusion des gaz. — *Weidel* : De l'[illegible] hydrocinchonique. — *Mahy* : Caféine et théobromine. — De l'acide tétrasulfonaphtalique. — *Herzig* : Constitution — *Goldschmiedt* : Des oxybenzoates isomères et anisate[illegible] soumis à la distillation sèche. — Acide cyanhydrique dans du *Morus alba*. — *Lippich* : Méthodes polarimétriques. — [illegible] Force d'électro-aimants en anneaux.

— REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES BIOLOGIQUES (ao[illegible] tembre 1882). — *Jules Soury* : L'hylozoïsme moderne. — *mann* : De la structure et du mouvement du protoplasr[illegible] lules végétales (suite). — *Zaborowski* : La psychologie et de Broca. — *Viguier* : Le sens de l'orientation et ses orga[illegible] animaux et chez l'homme.

— JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE (août, septembre, novembre 1882). — *G. Planchon* : Note sur les écorces d — *Berthelot* : Sur les combinaisons opérées par le bioxy — *Vulpian* : Études expérimentales relatives à l'action exercer le permanganate de potasse sur les venins, les [illegible] maladies zymotiques. — *Onimus* : Aperçu général sur le électro-médicaux. — *P. Carles* : Vins plâtrés, plâtrage, dé[illegible] *I. Cornes* : Préparation de l'acide hypophosphorique. — *Paul Thibaut* : Influence de la gomme arabique dans cer[illegible] tions chimiques. — *P. Cazeneuve* : Sur un nouveau cam[illegible] chloré. — *Yvon* : Sur un point relatif à l'examen micros[illegible] sédiments urinaires. — *E. Burcker* : Note sur le dosage vo[illegible] de la potasse. — *E. Leidié* : Recherches sur les courbes d[illegible] dans l'eau des différentes variétés d'acide tartrique. — [illegible] cherche et dosage de la lithine dans les eaux minérales de *Vulpian* : Sur le traitement de la fièvre typhoïde par l'a[illegible] lique. — *Félizet* : Sur la guérison du diabète sucré. — *Fil derens* : Sur quelques arséniates neutres au tournesol. — Note sur le sulfate de strychnine. — *Blarez* : Le plâtrag[illegible] au point de vue de l'hygiène. — *Courtin* : Cas d'empoi[illegible] par du chlorure de baryum. — *E. Marchand* : Observati[illegible] dosage de la potasse. — *Leroux* : Exposition d'électricité. — Recherches sur les jalaps. — *Guyot-Dannecy* : Essai sur le bonates de potasse. — *P. Guyot* : Analyse de l'alunite e[illegible] vrée aux fabriques d'alun et de sulfate d'alumine. — *Ga*[illegible] une variété d'albumine de l'urine coagulée par l'acide azot[illegible] dissoute par l'alcool. — *Limousin* : Nouveau mode de [illegible] des vésicatoires; vésicatoires en feuilles. — *Schlagdenhauf*[illegible] *nier* : Extrait d'un rapport médico-légal relatif à un empoi[illegible] par la strychnine. — *Germain Sée* : Un nouveau médic[illegible] diaque; recherches sur le *Convallaria maialis*.

CHRONIQUE

Les trépidations de la terre.

M. Milne, ingénieur anglais au Japon, a récemment d[illegible] ques détails sur certaines vibrations de la croûte terrestre. sion de *terre ferme* impliquant un état d'immobilité de l[illegible] serait pas exacte scientifiquement, car la croûte terrestr[illegible] un mouvement constant. Lorsque ces mouvements sont [illegible] soudains, ils portent le nom de tremblements de terre; des légères qu'on ne peut déceler qu'à l'aide d'instruments [illegible] ques s'appellent *des trépidations*; ils prennent le nom [illegible] quand les mouvements sont d'une période plus longue [illegible] plitude plus grande.

Les travaux de M. Robert Mallet ont donné [illegible] aux études sismologiques. Avant lui, la littérat[illegible] de terre n'était presque qu'un recueil d'évén[illegible]

effroyables : entre ses mains, elle est devenue une

blements de terre sont dus à des causes multiples; ils
es continents ce que les tempêtes et les marées sont pour

orge et Horace Darwin, en essayant de mesurer les per-
de la gravitation lunaire, ont observé que le sol en Angle-
ljet à des mouvements terrestres d'une intensité et d'une
elles qu'ils ont masqué les résultats des recherches entre-
que force a été d'abandonner le problème, qui consistait à
périmentalement l'attraction exercée par la lune. Au Ja-
répidations d'un caractère analogue ont été signalées à
areils se rapprochant de ceux de MM. Darwin.
de Florence, annonça en 1870 qu'il avait perçu, à Flo-
emblement de terre qui secoua la Romagne, quoique ce
ne fût pas remarqué par les autres observateurs floren-
le point de départ d'une série d'observations microsismi-
aboutirent en 1874 à la constatation, par le professeur
fait que la plupart des violents tremblements de terre
cédés des tempêtes microsismiques, que ces tempêtes
nt avec l'abaissement du baromètre et s'étendaient par-
te la péninsule italienne.
vations accidentelles et des expériences directes ont mon-
tremblements de terre sont accompagnés de phénomènes
alarmants pour nos lignes télégraphiques et nos câbles.
it de connaître les rapports qui peuvent exister entre les
rrestres et les tempêtes microsismiques. Sont-elles liées
ations du magnétisme terrestre et des variations de la
de la terre?
vations faites en Italie, il ressort que ces phénomènes se
au soulèvement et à l'affaissement du sol. Dans son der-
t à l'Association britannique, George Darwin a soutenu
ement et l'élévation du sol étaient une conséquence des
barométriques. Leur *maxima* peut se rattacher aux marées
de la croûte terrestre et être aussi périodiques que les
l'Océan. Une augmentation de la pression barométrique
fice était équivalente à une surcharge qui la déprimerait.
Thomson compare ce phénomène à l'action d'une pile de
placée sur une masse non solidifiée, telle que de la gelée;
déprimée se relèvera pour revenir au niveau habituel, dès
sera enlevé. Parmi les phénomènes encore inexpliqués
ertent à ces oscillations imperceptibles de la terre, il faut
les brusques changements du niveau de l'eau qui se pro-
itement dans les lacs intérieurs. Tels sont les *Seiches* et
sur les lacs de Genève et de Constance, où les eaux, sans
rente, s'élèvent rapidement sur une petite distance. Pareils
en sur la mer Baltique, sur les grands lacs d'Amérique et
lient probablement sur le globe entier. En 1855, lors du
nt de terre de Lisbonne, l'eau fut agitée dans les réser-
els en Angleterre d'un mouvement de va-et-vient. A Lis-
vibrations du sol étaient rapides et violentes; mais lors-
eignirent l'Angleterre, elles s'affaiblirent au point de n'être
s que par l'eau.

M. R.

La station biologique de Sydney.

lle est devenue depuis quelques années le siège d'un im-
ouvement scientifique : des universités y ont été fondées,
ntes sociétés se sont donné pour tâche d'étudier les ri-
appréciables que renferme cette île, dont la faune et la
rent encore plus d'une surprise aux naturalistes.
des animaux terrestres ou des productions du sol peut se
ent dans un laboratoire de ville ; mais, pour l'observation
marines, il devient nécessaire d'établir, sur le rivage
a mer, une station qui offre au travailleur les instruments
it faire usage, et mettre à sa disposition les engins de
dragage, etc.
elle-Hollande ne possédait point encore d'établissement de
Grâce à l'énergie et à la persévérance de M. de Miklouho-
se « station biologique » vient d'être créée à Sydney. Ce
ist du gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud, le don
e de terre située à la Watson's Bay, et sur laquelle la sta-
actuellement construite; le gouvernement s'engageait en
rser une somme de 300 livres sterl[illegible] r à la con-
struction, à la condition que pareille somme serait couverte par une souscription. On eut des difficultés de toutes sortes à parfaire la somme demandée ; mais pourtant, à la longue, après un délai considérable, la souscription fut déclarée close et la station fut construite, et partiellement pourvue d'instruments.

La station s'élève sur la langue de terre qui s'élève entre Watson's Bay et Camp Cove. C'est un simple cottage en bois, construit sur des fondations en pierre et couvert d'une toiture en fer. Un seul étage, élevé sur un sous-sol. Ce dernier est réservé aux grosses dissections et aux manipulations qu'on ne peut faire dans les salles de travail; les collections de flacons, de produits chimiques, les filets, les dragues, y ont également leur place marquée. L'étage supérieur est divisé en six chambres, réunies deux à deux; le travailleur qui désire s'installer à la station peut disposer de deux salles, l'une lui servant de chambre à coucher, l'autre de laboratoire. Les chambres à coucher mesurent 12 pieds sur 11, les salles de travail ont 15 pieds sur 12. Les cloisons qui séparent les salles les unes des autres sont doubles, et l'espace interposé est rempli de sciure de bois, pour amortir les bruits. L'édifice a une longueur totale de 36 pieds, sur 27 pieds d'épaisseur. De plus, une véranda large de 6 pieds en fait le tour.

Cette installation laisse sans doute encore beaucoup à désirer : un garçon, des aquariums, des engins de pêche font encore défaut, mais les administrateurs espèrent achever rapidement l'installation, grâce à des subventions annuelles promises par la « Royal society of New South Wales », la « Royal society of Victoria », et l' « Australian biological association »; la première de ces sociétés s'est inscrite pour une somme de 25 livres.

La station est ouverte à tous les biologistes du sexe masculin, quelle que soit d'ailleurs leur nationalité; une somme peu importante est prélevée chaque semaine pour le service. Toute société qui souscrit une somme annuelle de 25 livres peut envoyer un de ses membres, et il ne lui sera point réclamé de taxe hebdomadaire. Une notable diminution est faite aux membres de l' « Australian biological association ».

La station est administrée par sept « trustees » nommés par le gouvernement; parmi eux se trouvent MM. de Miklouho-Maclay, directeur; W.-A. Haswell, secrétaire; Edw. P. Ramsay. Ce dernier est curateur au muséum de Sydney.

Les péridiniens. — Notre éminent collaborateur M. le professeur Pouchet nous écrit pour nous prier de demander à nos lecteurs si quelqu'un d'entre eux pourrait lui indiquer un cours, ou une pièce d'eau, ou une mare quelconque où l'on trouverait *en abondance* une espèce d'infusoire cilioflagellé (ou la classe ainsi communément appelée) appartenant au groupe des péridiniens, le *Ceratium cornutum* ou *Peridinium cornutum* Ehr. Ce renseignement serait très utile à M. Pouchet pour les intéressantes recherches qu'il poursuit en ce moment sur les êtres de cette catégorie.

Le téléphone au XVe siècle. — Voici une expérience décrite par Léonard de Vinci : si on est sur un lac et qu'on place le pavillon d'une trompette dans l'eau, l'embouchure à son oreille, on peut entendre les bateaux qui voguent à distance. Il en est de même quand on place le tube dans le sol; on entend alors ce qui se passe à distance. Dire avec les *Beiblätter* que c'est là le téléphone, c'est peut-être aller un peu loin. Le fait est néanmoins à retenir comme une preuve de plus ajoutée à tant d'autres de l'universalité encyclopédique du génie de Léonard de Vinci.

— Photographie d'une explosion. — Des ingénieurs américains ont photographié récemment les phases différentes de la destruction d'un navire par une charge sous-marine de dynamite. Les résultats, dit le *Scientific American*, ont été très intéressants. Il y avait six chambres obscures à l'instant de l'explosion; les instants de l'obturation respective des divers objectifs étaient notés par un chronographe électrique.

Une photographie, prise un dixième de seconde après l'explosion, montre le vaisseau brisé et une colonne d'eau de 70 pieds de haut. Une seconde et demie après l'explosion, la colonne s'élève à 160 pieds; une troisième photographie, tirée deux secondes après, montre la colonne à son maximum, 180 pieds, et les fragments du navire en l'air; dans une quatrième prise, 3",3 après l'explosion, le tout retombe; et enfin dans une [illegible] au bout de 4",3, tout est fini.

— Prix [illegible] M. R. Meyer
donne le [illegible] livres, expédié
des gra[illegible] aux principaux

marchés de l'Europe. Nous empruntons ce tableau à la correspondance agricole de l'*Indépendance belge :*

San-Francisco à Grande-Bretagne, fr.	1-80 à 1-95
Far-West à Port-Atlantique	2-00 —
New-York à Liverpool	0-50 —
Chicago à Liverpool	0-95 —
Bombay à Angleterre	0-65 —
Calcutta à Angleterre, voie de Suez	0-80 à 1-45
Calcutta à Angleterre, voie du Cap	0-75 à 1-00
Australie à Angleterre	1-05 —
Buenos-Ayres à Havre	0-80 à 1-20
Odessa à Anvers	0-65 à 1-40
Podwoloczíska à Angleterre	2-00 —
Brody à Hambourg	1-55 —
Ibraïl à Londres	0-85 —
Galatz à Hambourg	2-55 —
Budapest à Hambourg	1-95 —
Budapest à Liverpool	1-40 —
Lemberg à Francfort-sur-le-Mein	1-15 —
Vienne à Francfort-sur-le-Mein	1-10 —
Vienne à Fiume	1-30 —
Vienne à Trieste	1-05 —

Il en coûte plus cher d'envoyer un boisseau de blé de Galatz à Hambourg, que de San-Francisco, vià cap Horn, à Londres ou à Liverpool.

— Communication télégraphique souterraine entre Paris et Marseille. — On exécute, en ce moment, des travaux très considérables pour la pose du câble électrique, qui doit mettre Paris en communication directe avec Marseille, par la voie souterraine.

Très prochainement, comme M. Cochery l'a annoncé à la Chambre, cette œuvre sera terminée.

Deux cent cinquante ouvriers terrassiers et poseurs sont actuellement occupés à ce travail considérable, sur la rive droite du Rhône, en suivant, autant que possible, les routes nationales.

Les conduites en fonte sont posées à une profondeur de $1^m,65$ centimètres. Les joints de ces conduites sont recouverts par des rondelles en caoutchouc et des colliers en plomb refoulés à froid.

Des regards, ou chambres destinées à faciliter les réparations, sont établis de 500 mètres en 500 mètres, au moyen de grandes marmites en fonte, munies d'un couvercle, et sur les deux côtés desquelles sont ménagées les ouvertures destinées à recevoir les extrémités des deux conduites qui viennent y aboutir.

De 100 mètres en 100 mètres, ces conduites sont reliées par des manchons en fonte, qui permettront aussi de visiter le câble et de le réparer, en cas de ruptures ou d'avaries.

Ce travail important s'exécute avec la plus grande rapidité, sous a surveillance d'ingénieurs et d'agents du service technique.

L'ensemble de cette canalisation souterraine du grand réseau télégraphique souterrain nécessitera une dépense évaluée, quant à présent, à *quarante millions* de francs environ.

Lorsque la traversée de la France, de Paris à Marseille, sera achevée, on compte relier les câbles transatlantiques de la Méditerranée au câble qui traversera la France dans toute sa longueur.

— Ouragan aux Philippines. — Le 21 octobre dernier, un ouragan effroyable a presque entièrement détruit la ville de Manille. En moins d'une heure, il n'y avait plus une maison de bois debout. Les maisons en pierre ou même en fer étaient à moitié détruites et inhabitables. Il y a eu relativement peu d'accidents de personne, mais près de 5000 habitants sont aujourd'hui sans domicile.

— Télégraphe aérien lumineux. — Une expérience intéressante a été faite à Paris par M. Mangin, membre de l'Académie d'aérostation. Un petit ballon, d'environ 100 pieds cubes, a été gonflé d'hydrogène pur et maintenu captif au moyen d'un câble renfermant deux fils de cuivre. Une lampe à incandescence de Swan avait été placée dans le petit ballon et mise en connexion avec les fils. Toutes les fois que le courant passait, le petit ballon devenait lumineux par transparence, ou plutôt translucidité.

On pense pouvoir utiliser ce système pour la télégraphie militaire optique à grande distance.

— Statistique du tabac. — Voici, d'après *les Mondes*, quelques renseignements sur la production et la consommation des tabacs.

L'Asie produit 31 000 quintaux de tabac; l'Alsace-Lorraine, 160000; la Bavière, 156000; le duché de Bade, 242000; l'Allemagne du Nord, 1 100000, dont la Prusse fournit environ le quart. Les Pays-Bas donnent 85000 quintaux; l'Italie, 93000; la Russie, 180000 1 000000 (?). En Amérique, le Brésil figure pour 300[illegible] Cuba pour 610000, et l'Amérique du Nord pour 3 400000 tion totale est de 1[illegible] millions de quintaux.

En Russie, en France, en Angleterre, la consommatio[illegible] de 1 livre par habitant; en Italie, 1 livre et demie; [illegible] 2 livres 2/5; aux États-Unis et en Allemagne, 3 livres; 4 livres 4/5, et enfin, en Hollande, 5 livres 3/5.

— Appareils a projection. — Le ministre de l'instruc[illegible] a décidé qu'un certain nombre d'appareils à projections [illegible] gnement des sciences physiques et naturelles seraient [illegible] les écoles primaires et pour les cours publics.

Les constructeurs qui voudraient participer aux com[illegible] l'administration se propose de faire sont invités à dépo[illegible] plaire de chacun de leurs appareils, quel qu'en soit le s[illegible] de petites dimensions, et surtout d'un prix peu élevé, [illegible] de l'instruction publique, rue de Grenelle, 110 (directio[illegible] gnement primaire, 3e bureau), où ils seront examinés pa[illegible] sion de l'enseignement des sciences.

Les éditeurs photographes sont également invités à [illegible] variétés de sujets se rapportant aux diverses branches [illegible] physiques et naturelles, ainsi qu'à l'architecture, à l'arc[illegible] diverses industries ou des sujets représentant les gr[illegible] l'histoire nationale.

On rappelle à cette occasion que la fourniture des appa[illegible] ments ou objets composant le matériel scientifique des ét[illegible] scolaires, est tout à fait libre, sans privilèges ni monop[illegible] que ce soit.

Tout fournisseur qui aura déposé un modèle ou un sp[illegible] conque, accepté par la commission des sciences, à un pri[illegible] sera tenu de livrer le même objet et aux mêmes condi[illegible] ministration et à tout établissement scolaire qui en [illegible] mande.

Les objets seront reçus au ministère tous les jours, d[illegible] à quatre heures, jusqu'au 22 novembre. Le lendemain, [illegible] aura lieu, sous la présidence de M. le ministre de l'in[illegible] blique, la séance dans laquelle sera faite, par les constr[illegible] périence des appareils qu'ils auront déposés.

— Conservation des champignons (1). — On comme[illegible] dans l'eau pure le champignon que l'on veut conserver, [illegible] barrasser des impuretés solides qui pourraient adhérer [illegible] on verse dans un flacon, proportionné à la taille du s[illegible] filtrée additionnée d'*un seizième* d'acide sulfurique pur. [illegible] le champignon dans ce liquide. On bouche hermétiquem[illegible] l'air ne puisse pas pénétrer.

On obtient un résultat au-dessus de toute espérance. [illegible] ce procédé pour des morilles et des agarics de différente[illegible] mois de mai 1879. Jusqu'à ce jour, tout s'est conservé e[illegible] subsister longtemps de la sorte. Les champignons de nu[illegible] rose, bleue, verte, etc., ne perdent pas leur couleur. Si l[illegible] champignon a été bien fait, ils n'altèrent pas la tra[illegible] l'eau dans laquelle ils sont conservés; cela permet de l[illegible] facilement à travers les parois du flacon qui les contient. [illegible] ne se sont pas bornés aux agarics; j'en ai fait autant pour l[illegible] de *consistance molle.*

Ce procédé ne réussit pas bien pour les polypores n[illegible] durs. J'ai expérimenté un nouveau moyen qui, comme le [illegible] fort bien réussi.

On fait macérer pendant quinze jours dans une dissol[illegible] du commerce (1/5 d'alun dans un litre d'eau) des polypo[illegible] tance solide. Au bout de ce temps, on les fait sécher [illegible] température. Ils deviennent alors dures comme de la pi[illegible] gardant leur odeur et leur forme naturelles. Les inse[illegible] vent les attaquer. Puis, afin de leur conserver une phys[illegible] les cloue ou les colle sur les corps auxquels ils adhère[illegible] rence.

(1) Extrait d'une lettre qui nous est adressée par M. [illegible] secrétaire de la Société botanique de Meaux.

Le gérant

PARIS. — Impr A. QUANTIN, 7

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3ᵉ SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

SÉRIE. — 3ᵉ ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 23 2 DÉCEMBRE 1882

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

RIATION DES NATURALISTES ALLEMANDS. — SESSION D'EISENACH

M. E. HÆCKEL

Darwin, Gœthe et Lamarck.

19 avril dernier, Charles Darwin terminait sa glorieuse ère. Lorsque le télégraphe nous apporta d'Angleterre la re nouvelle, le monde savant tout entier tressaillit, saisi ntiment d'une perte irréparable. L'émotion fut univer-. Non seulement les nombreux partisans et les disciples and naturaliste déploraient le départ d'un guide et d'un e; mais ses contradicteurs les plus éminents durent uer qu'un des esprits les plus remarquables et les plus ds du siècle venait de disparaître. Cette impression una-s'est traduite d'une façon frappante dans l'empresse- avec lequel les journaux de tous les partis proposèrent, tôt après la mort de Darwin, de placer ses restes dans la alla de la Grande-Bretagne, dans son Panthéon national, aye de Westminster, où il repose aujourd'hui à côté de ompatriote Newton.

aucun pays du monde, sans excepter l'Angleterre, la *me* de Darwin n'a trouvé dès le début autant de sym- qu'en Allemagne. Nulle part elle n'a suscité un tel dé-ment d'écrits pour et contre. Aussi, dans cette réunion édecins et de naturalistes allemands, ne faisons-nous payer une dette d'honneur en apportant à ce puissant le tribut de notre reconnaissance, et en rappelant à e hauteur il a élevé notre conception de la nature. Et quel au monde est mieux fait pour un pareil hommage que ville d'Eisenach avec sa Wartbourg, la forteresse du libre examen et de la libre pensée! C'est ici la place sacrée où, il y a trois cents ans, Martin Luther, en réformant l'Église de fond en comble, ouvrit une ère nouvelle de la civilisation, de même que, de nos jours, Charles Darwin, en réformant la doctrine de l'évolution, a lancé dans des voies nouvelles et plus hautes le sentiment, la pensée et la volonté de l'humanité. Darwin, il est vrai, par ses qualités personnelles, par son caractère et sa vie, rappelle la calme douceur de Mélanchthon plutôt que l'énergie enthousiaste de Luther. Mais les deux grandes réformes sont égales en étendue et en importance; l'une et l'autre ont marqué une époque du développement de l'esprit humain.

La réforme scientifique de Darwin est arrivée dans le court espace de vingt-deux années à un succès définitif et sans exemple. Jamais, depuis que la science existe, jamais aucune théorie nouvelle n'a remué si profondément tout l'ensemble des connaissances humaines, aucune n'a soulevé des contradictions aussi violentes; aucune n'en est demeurée victorieuse en un temps aussi court. Le tableau de cette étonnante transformation de notre conception du monde, de ce renversement du point de vue auquel nous considérons la nature, sera un jour un des plus intéressants chapitres de l'histoire du développement de l'esprit humain. En 1863, quatre ans après l'apparition du livre capital de Darwin, de celui qui ouvrit la brèche, j'en parlai publiquement pour la première fois devant le congrès des naturalistes de Stettin, et la grande majorité fut d'avis que l'on ne devait pas discuter sérieusement de pareilles fantaisies. Un zoologiste éminent déclara qu'il tenait toute la théorie pour « le rêve innocent d'un somme d'après-dîner », pendant qu'un autre la mettait au même rang que les tables tournantes. Un célèbre botaniste affirmait qu'aucun fait n'était en faveur de ces « hypothèses sans fondement », et qu'elles se trouvaient en contradiction avec toutes les expériences; un géologue connu pensait qu'on reviendrait bientôt de ce vertige passager. Plus tard, un phy-

siologiste renommé voyait là un roman, et un anatomiste prophétisait que dans quelques années on n'en parlerait plus. De gros ouvrages et d'innombrables dissertations annonçaient au monde que la théorie de Darwin était fausse du commencement jusqu'à la fin, qu'elle n'avait aucun appui dans les faits, que ses conclusions étaient mensongères, et ses conséquences funestes. Et même, il y a cinq ans, lorsqu'au congrès de Munich, j'essayai de mettre en lumière les relations de la doctrine de l'évolution avec l'ensemble des sciences, je rencontrai une opposition décidée chez un de nos plus célèbres savants. Mon contradicteur prétendait bannir le darwinisme de l'enseignement, en se fondant sur ce que c'était une hypothèse non démontrée. Je fus obligé d'en prendre la défense dans mon écrit sur : *la Science libre et l'enseignement libre*.

Et aujourd'hui que reste-t-il des condamnations prononcées par nos innombrables adversaires? Rien! C'est précisément le nombre et la vigueur de leurs attaques qui a rendu notre victoire si décisive. Plus la forteresse était assaillie de tous côtés, plus ses défenseurs mettaient d'activité à fermer les brèches, à consolider les points faibles. Tous les assauts des vieux dogmes se sont brisés contre le front de fer que leur oppose l'ensemble des sciences expérimentales. L'homme de génie qui avait trouvé pour les réunir un lien longtemps cherché et qui dirigeait la défense avec l'idée unitaire du monisme a pu, il y a trois ans, au soixante-dixième anniversaire de sa naissance, contempler, avec une satisfaction légitime, la victoire définitive des siens et répéter avec Gœthe :

« La trace de mes jours terrestres ne s'effacera pas de toute l'éternité. »

L'état actuel de la science est un témoignage irréfragable de cette victoire, dont Darwin a pu encore jouir au soir de sa vie. Il suffit, pour la constater, de jeter un coup d'œil sur les nombreux écrits et sur les œuvres importantes qui paraissent chaque jour, et qui, pour la plupart, s'inspirent de la doctrine de Darwin. En zoologie comme en botanique, en morphologie et en physiologie comme en ontogénie et en paléontologie, il ne se produit presque aucun travail de valeur qui ne procède de l'idée de l'évolution. Presque toutes les recherches, sauf des exceptions insignifiantes et de plus en plus rares, se rattachent à la pensée fondamentale de Darwin ; presque toutes admettent avec lui que les ressemblances entre les espèces animales et végétales viennent d'une parenté réelle, et que l'aspect complexe du monde organique s'explique par la descendance d'une part, et, de l'autre, par des modifications lentes et successives.

Mais le darwinisme proprement dit, dans le sens étroit du mot, c'est-à-dire la théorie de la sélection, a, en dépit de toutes les attaques, une valeur considérable, car il nous dévoile pour la première fois la cause physiologique, en vertu de laquelle la lutte pour l'existence opère mécaniquement toutes les transformations et toutes les métamorphoses. Bien que la sélection naturelle puisse ne pas être l'unique agent du transformisme, elle en demeure jusqu'à présent le principal ressort. Le jour où Darwin l'a découverte à l'aide de la sélection artificielle, il a résolu un des plus g
blèmes de la biologie. Car la théorie de la « sélecti
relle par le combat pour l'existence » n'est rien
que la réponse définitive à cette redoutable questio
ment des formes organiques adaptées à un but peu
se développer sans l'intervention d'une cause ag
vue de ce but ? Comment un édifice régulier peut-i
sans un plan préconçu et sans un architecte ? »
dernier, notre grand philosophe critique Kant tena
la question pour insoluble.

En aucune science, le succès de Darwin ne s'es
avec plus d'éclat que dans la morphologie, l'anato
parée et l'histoire du développement organique. E
morphologie, la science favorite de Gœthe, ne peu
un peu profondément ses recherches qu'à la condi
mettre la doctrine d'une première origine commun
à cette doctrine, les résultats les plus brillants ont
nus en peu de temps. Les arbres généalogiques d
spécifiques, qui, au début, osaient à peine se produi
des hypothèses provisoires, sont aujourd'hui défini
acceptés pour beaucoup de groupes organiques. P
quelques exemples, aucun zoologiste judicieux ne d
que les chevaux ne dérivent de paléothériens analo
tapirs ; les ruminants, d'anaplothériens analogues
chons ; les oiseaux, de reptiles analogues aux lézard
ne doute plus que les vertébrés supérieurs à r
aérienne ne descendent de poissons respirant par
chies. La plus importante, la plus combattue de l
hypothèses, celle qui fait descendre l'homme de
fères analogues aux singes, a elle-même, dans ces
années, à la suite d'études plus approfondies, obt
hésion des savants compétents ; et la plupart d'entr
tiennent pour aussi solidement établie que les aut
thèses rappelées plus haut.

En présence de cette unanimité, nous pouvons
les attaques persistantes que certains adversaires ie
lassent pas d'élever contre le transformisme. Le p
tal est que toutes les jeunes générations travaillen
sens de Darwin, que sa doctrine a pénétré comme
ment dans tout le monde scientifique, et qu'elle p
solution de tous les grands problèmes. Si nous célé
la victoire définitive des doctrines darwiniennes,
nous les croyons définitivement sorties de la pénibl
des luttes ardentes et des polémiques littéraires.
pouvons d'autant plus librement nous en réjouir,
avons pris une part personnelle à ces rudes bataill
lutte, comme l'a dit Héraclite, est la génératrice
choses, la lutte pour l'existence ne pouvait pas être
à la théorie qui a fait de cette conception même un
leux outil de démonstration. Nous n'en saluons qu'
de plaisir l'ère de paix qui va suivre la victoire et
loppement pacifique qui nous permet les plus fécon
dans les voies nouvelles ouvertes à la science. L
des médecins et des naturalistes allemands a so
du bruit de ces batailles ; aujourd'hui qu'elle
sement terminées, il lui appartient de sa

:lamer solennellement que la doctrine de l'évolution ırmais la pierre fondamentale de la science.

nent, en dépit d'une opposition aussi vive, la doctrine rin a-t-elle, en si peu de temps, exercé une influence ordinaire ? Il n'en faut pas chercher la cause uniquens la puissance des vérités qu'elle renfermait, mais ıns un heureux concours de circonstances extérieures favorisé son introduction dans la science, et, avant ns les rares qualités personnelles de l'homme qui a e si redoutables problèmes. Charles Darwin réunissait s intellectuels très divers, qui d'ordinaire s'excluent. ın naturaliste très savant et très perspicace, en même u'un philosophe profond et à larges vues. L'opposire ces deux tendances de l'activité intellectuelle va jusqu'à l'hostilité ; chez Darwin, elles s'unissaient et uient dans une harmonie parfaite. Aussi bien des nes à idées étroites, affectant de ne voir en lui que ıteur sagace et l'expérimentateur ingénieux, déplos théories comme des divagations spéculatives, tandes penseurs de haute envergure traitaient avec dérecherches expérimentales, réservant leur admiration pénétration de son jugement, pour la netteté et la de ses deductions. Il rappelle, sous ce rapport, deux lus grands savants allemands, Jean Müller et Charles-Baer. L'ouvrage classique de ce dernier, l'*Histoire eppement des animaux,* a pour sous-titre : *Observaéflexions.* Darwin aurait pu en dire autant de chases œuvres.

e rare puissance d'observation et de raisonnement s'adjoindre d'autres qualités qui en relevaient la l la portée : une patience infatigable à poursuivre le osé, un labeur consciencieux pour coordonner les acquis, une passion sincère de la vérité et une simplicité dans l'exposé des conclusions finales. y d'autres traits non moins honorables, la modestie linaire avec laquelle il expliquait ses vues et le calme avec laquelle il répondait aux objections de ses ad-s, en laissant de côté leurs attaques personnelles et ıtrages.

une chose vraiment merveilleuse que la patience et nce avec laquelle Darwin a entrepris et poursuivi capitale de sa vie, l'explication de l'origine des animales et végétales par la sélection naturelle. Il sé le premier fondement dès sa vingt-troisième an-1832, lorsqu'il a fait ses observations géographiques ntologiques sur la faune de l'Amérique du Sud. Mais omplètement utilisé que beaucoup plus tard la riche ı de faits, amassée pendant ce voyage autour du qui dura cinq ans et fut pour lui si fécond et si dés fatigues de ce voyage l'obligèrent à se retirer comut de la vie agitée de Londres et à restreindre le le ses relations personnelles. En 1842, à trente-tr s'installa dans sa maison champêtre, dans ce tr d agréablement situé au milieu des verte llines boisées du gracieux comté de Kent la a vécu quarante ans entiers dans tude de ce poétique séjour, se consacrant uniquement à l'étude de la nature et à la solution du grand problème qu'elle lui dévoilait. En se faisant pendant de longues années jardinier et éleveur, il put voir les formes des animaux et des plantes se modifier sous ses yeux, et en étudiant les causes physiologiques de ces transformations, en recherchant les lois de l'hérédité et de l'adaptation, il arriva à reconnaître que, si la nature est abandonnée à elle-même, les mêmes causes déterminent mécaniquement la transformation des espèces. Il se convainquit que l'art et la nature ont recours à des procédés de sélection qui, au fond, sont les mêmes. Ce que la volonté de l'homme, agissant suivant un plan déterminé, effectue en peu de temps à son profit, « la lutte pour l'existence », agissant sans aucun plan, l'effectue en un temps plus long au profit des organismes eux-mêmes.

Bien que Darwin eût de bonne heure conçu la pensée fondamentale de sa théorie de la sélection et qu'il eût depuis longtemps amassé pour la démontrer d'abondantes observations, il ne pouvait se décider à la mettre au jour. Il y voyait toujours des lacunes ; la masse des faits probants lui paraissait insuffisante, la chaîne des deductions incomplète ; il voulait toujours accumuler de nouvelles preuves, éclaircir tous les points, réfuter d'avance toutes les objections. Il ne se serait peut-être jamais décidé à faire profiter le monde de ses richesses scientifiques, si une impulsion du dehors n'était venue l'y contraindre.

Enfin, en 1859, lorsqu'il avait atteint l'âge de cinquante ans, parut l'*Origine des espèces,* son œuvre capitale, un livre qui fait époque, et dont tous ses autres écrits ne sont que le développement et le commentaire. Il y avait juste un siècle qu'en Allemagne, Gaspard-Frédéric Wolff avait découvert les lois du développement de l'embryon, et juste un demi-siècle qu'en France, Lamarck avait, par une intuition prophétique, deviné et exposé la doctrine qui devait être démontrée par Darwin.

La réserve extraordinaire et la circonspection que Darwin a montrées dans la publication de ses œuvres se manifestaient aussi dans sa vaste correspondance et jusque dans ses relations personnelles. Il a inspiré à tous ceux qui ont eu le bonheur de le connaître des sentiments d'estime et de profond respect. S'il m'est permis de dire ici quelques mots de mes rapports avec Darwin, j'en profiterai pour exprimer l'admiration que mes trois visites à Down m'ont inspirée pour cet *homme idéal.* Ma première visite date du mois d'octobre 1866, époque où j'allais entreprendre un voyage aux Iles Canaries. Je venais de publier la *Morphologie générale*, ouvrage où j'avais essayé de donner une théorie mécanique des formes organiques, d'après la nouvelle théorie transformiste de Darwin. Celui-ci connaissait ma tentative, car je lui envoyais les feuilles d'impression, et il y prenait d'autant plus d'intérêt que ces études morphologiques s'éloi-t davantage de ses propres recherches, presque purerimentales.

mon court séjour à Londres, je reçus une invita-nt j'en profitai avec la plus grande joie. armantes collines du comté de Kent

dans la voiture de Darwin, qu'il avait eu l'attention de m'envoyer à la station du chemin de fer. C'était par une belle matinée d'octobre ; le soleil brillait, l'automne étalait toutes ses splendeurs sur les teintes variées des bois, sur les bruyères rouges, les genêts dorés et la verdure des chênes. La voiture s'arrêta devant une maison hospitalière, tapissée de lierre et ombragée d'ormeaux. L'illustre savant vint à ma rencontre sous le porche couronné de plantes grimpantes ; sa stature était haute et imposante ; il avait les larges épaules d'un Atlas qui porte un monde de pensées ; un front de Jupiter comme celui de Gœthe, élevé et bien développé ; les yeux doux et bienveillants s'abritaient sous des sourcils puissants et prédominants ; la bouche fine s'encadrait d'une épaisse barbe d'argent. L'expression cordiale de son visage, sa voix douce et calme, sa façon de parler lente et réfléchie, l'allure simple et naturelle de sa conversation me conquirent le cœur dès la première heure, de même que son grand ouvrage avait, dès la première lecture, pris d'assaut mon intelligence. Je croyais avoir devant moi un sage de l'antiquité grecque, un Socrate ou un Aristote.

Notre entretien, comme on doit s'y attendre, roula avant tout sur le sujet qui nous tenait le plus au cœur, sur les progrès et les perspectives de la doctrine de l'évolution. Ces perspectives, il y a seize ans, n'étaient pas brillantes ; les autorités les plus considérables s'étaient pour la plupart prononcées contre la nouvelle doctrine. Darwin me déclara avec une modestie touchante que tous ses travaux n'étaient qu'une faible tentative pour expliquer d'une façon naturelle l'apparition des espèces végétales et animales et qu'il ne vivrait pas assez pour assister au succès de cette tentative ; la montagne des préjugés adverses était trop élevée. Il ajoutait que j'avais estimé trop haut ses faibles mérites, et il trouvait exagérées les louanges que je lui avais données dans ma *Morphologie*. La conversation se porta ensuite sur les attaques dirigées contre son œuvre, attaques qui paraissaient encore avoir le dessus. Pour la plupart de ces pauvres écrits polémiques, on ne savait si l'on devait prendre en pitié le défaut de jugement, d'intelligence qui s'y trahissait, ou s'indigner de la présomption et de l'outrecuidance avec laquelle ces misérables écrivains conspuaient les idées de Darwin et insultaient à son caractère. J'avais déjà donné libre cours à ma juste colère contre cette méprisable engeance, comme je l'ai fait souvent plus tard. Darwin en souriait et cherchait à me calmer en me disant : « Croyez-moi, mon jeune ami, il faut n'avoir que de la compassion pour ces pauvres gens ; ils peuvent retarder un instant le courant de la vérité ; ils ne pourront jamais l'arrêter. »

Dans mes deux autres visites à Darwin, en 1876 et en 1879, j'ai eu le plaisir de pouvoir l'entretenir des progrès considérables que sa doctrine avait faits en Allemagne. Leur essor a été dans notre pays plus rapide et plus complet qu'en Angleterre même ; et cela vient surtout de ce que les préjugés sociaux et religieux ont moins de puissance chez nous que chez nos cousins de l'autre côté du canal. Darwin le savait bien, d'autant mieux qu'il avait en haute estime nos qualités intellectuelles, malgré sa connaissance incomplète, qu'il regrettait souvent, de notre langu notre littérature.

Dans son ouvrage fondamental, publié en 1859, n'avait rien dit des conséquences anthropologiques qu coulaient. Jusqu'en 1871, il garda sur ce sujet une p réserve. Aussi avais-je attaché le plus grand intérêt, première visite en 1866, à traiter librement la questi lui. Comme je m'y attendais, le grand penseur reconn hésiter la nécessité d'étendre à l'homme la doctr transformisme. Ce fut pour moi une vive satisfactio lui avoir expliqué mes tableaux généalogiques, déjà sés, d'obtenir son assentiment sur tous les point tiels. Bien qu'étranger aux études spéciales d'anatom parée et d'ontogénie sur lesquelles reposent mes é philogénétiques, Darwin en reconnut pleinement la Aussi dans son célèbre ouvrage en deux volumes sur cendance de l'homme et la sélection sexuelle (1871) déclaré d'accord avec moi sur toutes les questions mentales et a-t-il reconnu expressément la sign généalogique des nombreux caractères hérités de l'a qui subsistent dans notre organisme d'animal verté

La masse énorme des faits que Darwin a coordonn ses ouvrages avec autant d'habileté que de circon pour appuyer ses théories, le nombre prodigieux d' tions et d'expériences qu'il a accumulées pour les pénètrent d'admiration pour la vigueur de cet esprit qui a pu faire tenir dans le court espace d'une vie d' tant de notions positives et tant de grandes vues phiques. On se demande involontairement quel concours d'influences a pu rendre possibles une ac étonnante et un succès plus étonnant encore.

Il faut convenir que le bonheur de Darwin ne le c à son mérite, et que de singulières faveurs du destin facilité l'accomplissement de sa grande œuvre. Affra soucis et des tracas de la vie quotidienne, jouissant p ment du bonheur domestique, il a pu se consacrer un demi-siècle à ses études favorites sans en être d ni par les affaires ni par les obligations d'une fonct blique. Son isolement dans une campagne tranquill gnait du tumulte des grands centres scientifiques, q les capitales, consume le meilleur de nos forces ; gagnait d'avoir en échange le recueillement intime, l intellectuel. A mon avis, rien n'est plus dommage études sérieuses et profondes que le fracas de nos sités et les luttes passionnées des académies. Darw toujours tenu à l'écart de ces agitations, aussi bien fonctions honorifiques et des autres influences tro de la vie du dehors. Et comme il a fait sagement

Si l'illustre savant doit avant tout son succès sans à lui-même et à ses grandes qualités, il est certain été largement favorisé par les circonstances. Depuis lement de la vieille philosophie naturelle au comme du siècle, depuis que Gœthe et Kant en Allemagne, I et Geoffroy Saint-Hilaire en France avaient vainem qué l'évolution naturelle du monde organique, purement empirique dominait partout en biolo

ıa tâche à étudier le plus exactement possible toutes es particulières, tous les phénomènes de la vie vé- ıt de la vie animale; elle reculait devant les ex- ıs d'ensemble et surtout devant le problème de la .

par la fondation de l'embryologie; Cuvier, par ı l'anatomie comparée et de la paléontologie; Jean par sa réforme de la physiologie; Schleiden et ı, par leurs théories des cellules et des tissus, avaient la science de nouveaux filons, incessamment fouil- le nombreux travailleurs qui s'efforçaient d'en arra- : pour l'amener au jour. En un demi-siècle avait oute une série de sciences nouvelles.

ıure que les découvertes s'accumulaient d'année en ıt que la bibliographie scientifique grossissait, le ıvenait plus inextricable. La nouvelle théorie vint à ır satisfaire le besoin de généraliser ces faits épars.

, il est vrai, l'année même de la naissance de Lamarck avait montré clairement que l'analogie es animales peut s'expliquer par une descendance e, et leur diversité par une adaptation aux condi- ıxistence. Mais il lui manqua d'avoir aperçu les ficientes que Darwin dévoila cinquante ans plus ıa théorie de la sélection.

es adversaires du darwinisme l'accusent d'être une ıothèse, dont la démonstration est encore à trouver. ırtion est en contradiction complète avec l'histoire ne d'une profonde ignorance du passé de la biolo- la proposition inverse qui est vraie. La descendance ı des diverses espèces d'êtres vivants était démon- avant que Darwin en eût donné la formule scienti- ı nombreuses expériences physiologiques avaient ngtemps prononcé en sa faveur, car les résultats ıar les éleveurs et les horticulteurs, le nombre con- de formes nouvelles de la vie que l'homme a su par l'art et la culture pour les utiliser à son profit nt de preuves expérimentales de la théorie de la . Quant au combat pour l'existence, qui est l'élé- entiel du darwinisme, on n'a pas besoin d'en cher- e démonstration particulière. Toute l'histoire de ıté n'est pas autre chose.

ınce générale de la nature vivante, que nous appe- ı seul mot, la *biologie*, était donc préparée à rece- idées fécondes de Darwin. C'est pour cela qu'elles cé tant d'influence, alors que les théories analogues evanciers en avaient eu si peu.

n, avec sa générosité et son équité habituelles, avait reconnu le mérite de ses prédécesseurs. Ils sont peu l'esprit de leur maître, ces disciples trop zélés, qui, hui (surtout en Angleterre), s'évertuent à prétendre l'unique fondateur de toute la théorie de l'évol si elle était, un beau jour, sortie tout ıc ıeau, semblable à Minerve s'élançant to Jupiter! Nous croyons, ar ıe ami et notre ı

de ses illustres précurseurs. L'éclat de son nom ne peut que gagner quand on montre que, dans les traits principaux de sa conception de la nature, il avait avec lui cette petite élite de grands esprits qui comptent dans l'histoire de la civilisation.

Il faut remonter à vingt-cinq siècles, jusqu'aux plus hautes époques de l'antiquité classique, pour trouver le premier germe d'une science qui ait poursuivi nettement le même but que Darwin, celui de découvrir des *causes naturelles* pour tous les phénomènes de la nature et de bannir ainsi la croyance à une causalité surnaturelle, la croyance au miracle. Ce sont les fondateurs de la science grecque, au VIIe et au VIe siècle avant notre ère, qui ont posé cette pierre angulaire de la science et ont cherché à déterminer la cause générale et naturelle de tout ce qui existe. Cette recherche consciente d'une causalité absolue, d'une explication simple et universelle du monde est d'autant plus admirable qu'il n'était pas encore question des sciences expérimentales particulières.

Le plus remarquable de ces philosophes ioniens fut peut-être Anaximandre. Il admet que la matière infinie est animée d'un mouvement circulaire éternel, que tous les corps célestes en sont sortis par l'effet de la condensation de l'air, que la terre elle-même est un de ces corps, et qu'originairement elle a existé à l'état fluide ou gazeux. On reconnaît là la conception fondamentale qui domine encore nos idées sur l'évolution du monde, et dont, deux mille quatre cents ans après Anaximandre, notre grand philosophe Emmanuel Kant a fait une application universelle dans son *Histoire générale de la nature et théorie du ciel* (1775). Anaximandre est ici, dans le domaine cosmologique, un prédécesseur de Kant et de Laplace; de même, dans le domaine biologique, il nous apparaît comme un précurseur de Lamarck et de Darwin. En effet, d'après lui, les plus anciennes formes vivantes de notre globe ont été produites au sein des eaux par l'action du soleil; de celles-ci sont dérivés les animaux et les plantes terrestres qui, en changeant de séjour, se sont adaptés à de nouvelles conditions de vie; enfin l'homme lui-même est peu à peu sorti des organismes animaux, et, pour préciser davantage, d'organismes aquatiques analogues aux poissons.

Nous trouvons ici, exprimées avec une clarté surprenante, quelques-unes des idées fondamentales de notre théorie actuelle de l'évolution; un siècle plus tard, l'ensemble de la théorie se retrouve d'une façon plus significative encore chez Héraclite d'Éphèse. Celui-ci a le premier avancé la proposition qu'un grand processus évolutif règne sans interruption dans l'univers, que toutes les formes sont dans un flux éternel, et que la lutte est la génératrice de toutes ces choses. Comme nulle part dans l'univers il n'y a de repos absolu, ... l'immobilité n'est qu'une apparence, il faut admettre ... perpétuel échange de matière, un continuel chan- ... formes. Cela n'est possible que si une forme ... si la forme nouvelle prend de force la place ... t la « lutte pour l'existence ». ... l, la lutte universelle, étaient donc ... ır du monde. Cette concep-

tion se retrouve, plus approfondie, chez Empédocle d'Agrigente. Lui aussi, il admet la perpétuelle mobilité ; mais il donne pour cause première à la lutte universelle, les deux principes opposés de l'amour et de la haine, ou pour parler le langage de la physique moderne, l'attraction et la répulsion des parties élémentaires. Le mélange des corps s'opère par l'amour ; leur séparation, par la haine. On ne peut méconnaître là un pressentiment de cette loi atomistique actuelle, d'après laquelle l'attraction et la répulsion des atomes sont la base de tous les phénomènes. Il n'est pas moins remarquable de voir qu'Empédocle fait dériver toutes les formes organiques, malgré leur adaptation à un but, du concours fortuit de forces qui se combattent. Les formes vivantes qui subsistent actuellement sont sorties victorieuses du combat, parce qu'elles étaient mieux armées pour le soutenir et, par suite, plus capables de vivre. Non seulement nous voyons ici énoncée à l'avance l'idée capitale de la théorie de la sélection, mais encore nous trouvons indiquée une réponse à ce grand problème, dont nous considérons la solution comme le principal mérite philosophique de Darwin : Comment des formes organiques adaptées à un but ont-elles pu se développer d'une façon purement mécanique sans l'intervention d'une cause finale, travaillant en vue de ce but?

De tous les grands philosophes de l'antiquité classique, les trois que nous venons de nommer, Anaximandre, Héraclite, Empédocle, sont ceux chez qui les éléments les plus importants de notre conception *monistique* de l'univers sont le plus clairement exprimés. Cependant nous trouvons des pressentiments analogues de l'idée d'évolution chez quelques-uns de leurs contemporains, Thalès, Anaximène, Démocrite, Aristote, Lucrèce, etc. Mais ces efforts pour arriver à une conception génétique de la nature furent bientôt relégués à l'arrière-plan et durent céder la place à une doctrine tout opposée, à la philosophie spéculatrice qui, issue des sophistes, arriva à son apogée avec Platon.

Les naïfs empiriques de l'école ionienne avaient cherché à donner une explication mécanique du monde, à le faire sortir de causes naturelles ; l'école platonicienne remplaça cette explication mécanique par des causes surnaturelles sous forme d'idées téléologiques. Ainsi se développa dans la science et la philosophie une tendance à négliger la connaissance objective de la nature pour mettre en première ligne la subjectivité de l'homme. Cette tendance a, pendant plus de deux mille ans, fait prédominer son influence malsaine. En contradiction flagrante avec l'*unité de la nature*, qui s'affirme partout par l'enchaînement des causes et des effets, se développa le *dualisme* fondé par Platon, creusant un abîme entre Dieu et le monde, entre l'idée et la matière, entre la force et la substance, entre l'âme et le corps. Les formes innombrables de la nature organique, les espèces animales et végétales ne furent plus considérées comme les différents degrés de développement d'une forme originaire commune, mais comme autant d'incarnations d'idées innées, éternelles et immuables, comme des *espèces constantes*, ou, ainsi que le disait Agassiz, le grand adversaire de Darwin, comme les « incarnations des pensées créatrices de Dieu ».

Ce platonisme trouva son plus ferme appui dans le[s] du christianisme, qui vint prêcher le renoncement à l Tous deux furent favorisés par l'abaissement croi sciences, conséquence de la chute tragique de l'he Pendant la longue nuit intellectuelle du moyen âge il ne se produisit guère aucune tentative pour arri conception monistique appuyée sur la science expér Sur le terrain de la spéculation pure, au contraire, i de nombreuses. Les systèmes panthéistes de Giord et de Benoît Spinosa au XVIe et au XVIIe siècle sont bles efforts pour atteindre à une conception unitair relle de l'univers. Mais ces cosmologies panthéiste mettaient une âme motrice du monde inséparablen à tous les corps matériels se plaçaient de préféren terrain de la morale, de la philosophie pratique, e sus tout, il leur manquait une base expérimentale l'observation immédiate de la nature. Il n'existait de semblable. Les méditations et les travaux de pr les penseurs de cette époque se détournaient de et se dirigeaient sans profit vers l'homme, que l' dérait comme placé en dehors et au-dessus de l Aussi tous ces systèmes monistes ne pouvaie gagner sur le tout-puissant dualisme, dont le p et le christianisme avaient concouru à assurer l tion.

Ce fut beaucoup plus tard, et seulement au comm du siècle dernier, que commença la réaction cont ception dualiste. On se décida enfin à s'adresser table source de toute connaissance, à la nature e La science des corps vivants, que pendant près de ans on avait été puiser presque entièrement tote, vit s'ouvrir pour elle une ère nouvelle, une servations directes. La forme extérieure et la struct des plantes et des animaux, leurs fonctions vitales veloppements, furent pour la première fois l'obj ches attentives et étendues. La masse des phénom ressants que ces observations révélèrent cond demander quelles en étaient les causes efficientes, d'une évolution naturelle reparut pour répondre à tion.

A la fin du siècle dernier et au commencement cette idée fut, en Allemagne et en France, le d l'école connue sous le nom de l'*ancienne philoso nature*. Mais, indépendamment de cette école, la domina beaucoup de grands penseurs et de poète période classique, d'abord Gœthe, Lessing, Herde plus tard, Schelling, Oken et Treviranus. Elle i France, Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire et Blainvil Angleterre, Erasmus Darwin, le grand-père de no mateur, à qui il transmit, par l'effet d'une hérédi toute une série de traits caractéristiques. Nous n' le temps aujourd'hui de comparer les divers vant lesquels ces hommes éminents ont formulé l'évolution. Du reste, ce sont là des choses Nous nous arrêterons seulement sur l deux d'entre eux, Gœthe et Lamarck, p

Lamarck sont les plus remarquables de tous les
ırs de Darwin.

le valeur scientifique de Gœthe a été, dans ces der-
ps, si bien et si souvent mise en lumière par nos
s les plus autorisés que nous n'avons pas à insister.
drions seulement élucider ceci : jusqu'à quel point
ption d'ensemble que notre grand poète s'était fait
ure s'accorde-t-elle avec celle de Darwin ? J'avais
866, dans ma *Morphologie*, nommé Gœthe et La-
ôté de Darwin comme les principaux fondateurs de
de la descendance, et j'avais cité à l'appui de
tion un grand nombre de passages remarquables
écrits. Depuis on en a trouvé beaucoup d'autres
significatifs. Du reste, quand il s'agit d'un génie
comme Gœthe, il faut beaucoup moins s'attacher
e quelques phrases isolées, où il a exprimé son
sur l'organisation et les transformations de la
anique, que sur l'esprit général de sa conception
re, conception grandiose et absolument *unitaire*.
nt il ne peut exister de doute chez aucun de ceux
ssent Gœthe et le comprennent. Par surcroît, il
sé, dans le précieux testament intitulé *Dieu et le*
ıe série de confessions, dont la forme est admi-
ınt le fond est bien significatif.
:e de ces confessions, leur préambule, exprime la
iste, l'unité indissoluble de Dieu et du monde
ı qui ne laisse place à aucun doute :
ait un Dieu qui n'agirait que du dehors, qui, du
it courir l'univers dans son orbite ? Il lui sied
pouvoir le monde du dedans, d'enfermer la nature
s'enfermer dans la nature, pour que tout ce qui
ı qui agit, tout ce qui existe dans le monde sente
ésentes l'énergie divine et l'âme divine. »
à cela les admirables poésies qui suivent : *l'Ame
Un et tout, Testament, Parabase, Epirrhema*, etc.;
son adhésion expresse à la doctrine de Spinosa,
connaîtrons chez Gœthe une conception moniste
à peine différente de celle, qui, de nos jours, a été
ar Darwin ; et il a prouvé combien il la tenait à

vision plus haute la vie peut-elle offrir à l'homme
e Dieu-Nature se découvrant à lui et lui laissant
ıent le Matériel se ramène à l'Intellectuel, com-
llectuel se perpétue dans le Matériel. »
grand de nos poètes considérait l'ensemble du
nme une évolution moniste, à la façon des philo-
turalistes de l'antiquité grecque. Entre autres
ı peut citer le dialogue entre Thalès et Anaxagore
it de la Walpurgis, et surtout l'insistance avec la-
enait en géologie pour la théorie d'un développe-
et ininterrompu de la terre et de ses systèmes de
. Il a toujours été un adversaire décidé de la doc-
ıée des révolutions violentes et périod
... qui se produisit au comme...
réussit à me...

dans cette doctrine de violent, de saccadé, répugne à mon esprit, disait-il, car ce n'est pas là une chose conforme à la nature. Il en sera ce qu'il pourra ; mais il sera dit que j'ai maudit cet abominable fatras des créations renouvelées. Et, un de ces jours, il surgira un jeune homme intelligent qui aura le courage de rompre en visière à cette folie acceptée de tout le monde. » Il se passa à peine quelques années avant que cette prévision se réalisât. En effet, en 1830, un compatriote et un contemporain de Darwin, le grand géologue Charles Lyell, donna sa théorie de la continuité, aujourd'hui partout admise, une théorie géologique mécanique, qui, conformément au sentiment de Gœthe, substitue aux révolutions violentes du globe, attribuées à des causes surnaturelles, une évolution progressive ininterrompue et due à des causes naturelles.

Dans le domaine biologique, Gœthe se montre partisan encore plus décidé de l'idée moniste d'évolution que dans le domaine géologique. La connaissance de l'être vivant, « cette chose précieuse et noble », était son étude de prédilection. En morphologie, il a jeté un regard profond sur l'origine et le développement des formes organiques, comme pouvait seul le faire un homme de génie, à la fois penseur et artiste, savant et philosophe.

La plus remarquable de ses œuvres de morphologie est son livre sur les *Métamorphoses des plantes*, publié en 1790. Il a donné là les résultats de longues études botaniques, poursuivies pendant bien des années et même durant son voyage en Italie. On sait qu'il fait dériver les innombrables espèces du monde végétal d'une plante originaire unique, et que pour lui tous les organes de la plante, par une série de transformations et de perfectionnements, proviennent d'un organe fondamental unique, la feuille. C'est la première tentative réelle pour ramener l'infinie variété des formes végétales à une unité originelle.

« Toutes les formes sont analogues ; aucune n'est identique aux autres, et leur harmonie fait ainsi pressentir une loi secrète. »

Cette « loi secrète », ce « mystère sacré », c'est l'origine commune des plantes, toutes dérivées de la plante primitive ; et les différences spécifiques sont produites par les diverses modifications des conditions d'existence.

De même que dans les *Métamorphoses des plantes*, Gœthe recherche aussi dans les *Métamorphoses des animaux* le type commun, la forme primitive d'où toutes les autres sont dérivées par un développement divergent :

« Tous les membres se construisent d'après des lois éternelles, et les formes les plus singulières conservent une trace du type primitif. La structure de l'animal détermine son genre de vie, et son genre de vie réagit à son tour sur sa structure. Ainsi se produit et se consolide une organisation régulière, qui se prête au changement sous des influences
. »

...t le voir clairement dans beaucoup d'autres
... modèle primitif, ce type, consiste dans
...me et originelle qui se retrouve au
...s organiques, dans une direction

formatrice originelle qui se transmet par *hérédité* ». D'autre part, « la transformation incessante et progressive qui résulte des relations nécessaires avec le monde extérieur » n'est que l'*adaptation* aux conditions extérieures d'existence. Cette dernière est la force centrifuge qui produit les *métamorphoses;* la première, au contraire, est la force centripète qui produit la *spécification.* La claire notion de ces deux forces en conflit et qui se font équilibre a tant de valeur aux yeux du poète qu'il la célèbre avec enthousiasme comme « la plus haute pensée » à laquelle puisse s'élever la nature créatrice.

La partie de la morphologie animale qui, pendant plusieurs années, a le plus vivement attiré Gœthe est l'ostéologie comparée, l'étude des squelettes des vertébrés. On se l'explique facilement, car nulle part nous ne voyons se révéler plus clairement cette grande pensée de la nature, l'évolution d'un type unique dans des directions très variées. Aussi l'ostéologie comparée est-elle restée jusqu'aujourd'hui l'étude préférée des morphologistes. Gœthe démontra l'unité de forme de la vertèbre dans les différentes divisions des animaux vertébrés. Plus tard il prouva, dans sa célèbre théorie du crâne, que le crâne se compose d'une série de vertèbres transformées ; et dès 1796 il arriva à cette conclusion remarquable : « Nous pouvons donc affirmer hardiment que tous les êtres organisés supérieurs, parmi lesquels nous rangeons les poissons, les amphibies, les oiseaux, *les mammifères et, à leur tête, l'homme,* sont tous formés d'après un archétype unique, dont les éléments sont toujours les mêmes, mais qui se modifie plus ou moins, et qui encore aujourd'hui se transforme et se perfectionne de génération en génération. »

Quelques-uns de nos adversaires ont prétendu qu'il ne fallait pas voir dans ces passages de Gœthe des affirmations scientifiques, mais des fleurs de rhétorique et des comparaisons poétiques ; que le type dont il parle était un idéal et non une forme ancestrale réelle. A notre avis, ce reproche prouve qu'ils comprennent bien mal le plus grand génie de l'Allemagne. Quand on connaît la tendance objective de la pensée de Gœthe, quand on apprécie sa conception vivante et profondément réaliste de la nature, on ne peut douter qu'en parlant d'un type il n'entende une forme primitive réelle d'où sont descendus tous les organismes apparentés entre eux. Lui, qui connaissait si bien l'homme, ne l'a pas exclu de la série évolutive des autres animaux vertébrés; il l'a prouvé par ses comparaisons du crâne humain avec le crâne des mammifères inférieurs. Il a montré dans plusieurs traits du crâne humain des vestiges du crâne animal. « Ces traits plus marqués dans les organisations inférieures n'ont pas tout à fait disparu chez l'homme, malgré sa supériorité. »

Non moins probante est sa célèbre découverte de l'os intermaxillaire. L'homme possède des dents incisives comme les autres mammifères; Gœthe en conclut que l'os intermaxillaire où s'insèrent ces dents chez les animaux doit aussi subsister chez l'homme, et par de soigneuses recherches anatomiques il est parvenu à le découvrir, bien que son existence fût combattue par ceux qui faisaient autorité en anatomie.

Très remarquable à ce point de vue est l'
exprimé par Gœthe aux vues émises par Kant d
tique du jugement, ouvrage dont les idées fonda
pondaient parfaitement à celles qui occupaient
son activité. Le grand philosophe de Kœnigsberg
l'hypothèse qui fait descendre d'une souche co
les êtres organisés, depuis l'homme jusqu'au po
« la seule qui fût en harmonie avec le princi
nisme de la nature sans lequel il ne peut existe
de la nature ». Il avait en même temps appelé
thèse « une aventure audacieuse de la raison »
à ce propos la remarque suivante : « Si, instinc
par une impulsion intérieure, ma pensée avait é
lement obsédée par ce type primitif, et si ensui
le bonheur de m'en former une conception co
nature, rien n'aurait pu m'empêcher de me lanc
sement dans cette *aventure de la raison,* suivant
du vieux de Kœnigsberg. »

Enfin un signe frappant de l'intérêt extrao
pris Gœthe, jusqu'à la fin de sa vie, à cette th
transformation, c'est l'émotion bien connue av
a suivi la discussion entre Cuvier et Geoffroy S
« Cet événement est pour moi d'une valeur in
s'écriait ce vieillard de quatre-vingt et un ans ave
juvénile ; je me félicite à bon droit d'avoir vécu
temps pour voir triompher partout une cause *à*
consacré ma vie, et qui est tout spécialement l
Le vivant tableau de cette lutte mémorable n'
par Gœthe qu'en 1832, peu de jours avant sa
donc le dernier écrit, c'est le testament de notr
poète et de notre plus grand penseur, et c'est e
lutte intellectuelle que se rapporte son dernier m
lumière.

Il est bien regrettable que Gœthe n'ait pas co
sophie zoologique de Lamarck, publiée en 180
de l'évolution, contenue dans cet ouvrage très m
fortement systématisé, lui aurait fourni beauc
ments qui lui manquaient. Il y aurait trouvé
supplément à ce qu'il y avait d'incomplet dans
études. Pour tout ce qui concerne l'idée de l'évol
jusqu'au bout dans son développement unitair
que pour ses bases expérimentales, le grand
Jean Lamarck a beaucoup plus d'importance q
analogues de tous ses contemporains et notam
livre publié sous le même titre par Geoffroy S
L'intérêt extraordinaire que Gœthe a pris à ce de
qu'il aurait accueilli avec un intérêt plus vif en
de Lamarck, si riche d'idées.

Il y a quelque chose de vraiment tragique d
née de la *Philosophie zoologique* de Lamarck.
soit une des productions capitales de la grande
raire du commencement de ce siècle, elle n'a qu
attiré l'attention, et, au bout de quelques anné
complètement oubliée. C'est seulement lorsque
insufflé une nouvelle vie au transformisme

ante ans auparavant, que le trésor enfoui a été maintenant nous ne pouvons nous empêcher d'y la plus remarquable exposition de la théorie de ui ait été donnée avant Darwin. Il nous semble des plus criantes injustices de l'histoire en re-le grand Français à sa place, à côté du grand u grand Allemand, comme nous l'avions déjà , il y a seize ans, dans notre morphologie. Cha-s grandes nations cultivées de l'Europe occiden-onné à l'humanité un héros intellectuel de pre-qui a mis en pleine lumière l'idée fondamen-olution unitaire du monde due à des causes na-

ns entraînés beaucoup trop loin si nous vou-r ici l'œuvre de Lamarck et la comparer à celle Il nous suffira d'exposer quelques-unes des ales qui caractérisent sa conception de la na-iontrent combien il était en avant de son temps. ogiste français s'était, pendant bien des années, tanique et de zoologie systématiques, comme it ses deux ouvrages spéciaux, qui sont célèbres de grands services, sa *Flore française* et son *relle des animaux sans vertèbres*. Comme il ne pas de classer et de décrire les formes ac-i'il faisait aussi entrer dans son système les ines aujourd'hui disparues, les rapports mor-qui les unissent se révélèrent à lui, et il en les unes descendaient des autres. Les formes végétales, que nous distinguons en espèces, u'une existence relative et temporaire, et les des espèces qui commencent. Par conséquent, ue nous appelons des espèces sont un produit iotre analyse, aussi bien que les familles, les lasses et les autres catégories du système. Le des conditions d'existence, d'une part, l'usage age des organes, d'autre part, agissent conti-ur les organismes pour les transformer; ils *adaptation* une modification lente des formes, cipaux résultats se transmettent par *hérédité* de i génération. Le système entier des animaux et st donc leur arbre généalogique et nous dévoile s naturels de consanguinité. L'évolution de la e globe se poursuit ainsi d'une façon continue pue, comme l'évolution de la terre elle-même. : exprime avec netteté toutes les idées réellement le notre théorie actuelle de l'évolution et excite tion par la profondeur de sa science morpholo-nous étonne pas moins par la remarquable conceptions physiologiques. Alors que la fausse ne force vitale surnaturelle était partout en rck refusait de l'admettre et soutenait au con-vie est un phénomène physique très com-effet, toutes les manifestations dépendent de ues qui sont eux-mêmes déterminés par les la matière organisée. Même les manifestations 'âme ne diffèrent pas ... s autres phénomènes vitaux. Car les perceptions et toute l'activité de l'entendement ont pour conditions des mouvements du système nerveux central. La volonté n'est, à vrai dire, jamais libre, et la raison n'est qu'un degré plus élevé dans le développement et la liaison de nos jugements.

Par ces affirmations et par d'autres encore, Lamarck dépasse de beaucoup le point de vue de la plupart de ses contemporains, et il trace un programme de la biologie de l'avenir, qui n'a été rempli que de nos jours. Avec un système si net et si logique, il va de soi qu'il assignait à l'homme sa place naturelle à la tête des vertébrés et le faisait descendre de mammifères simiens. Il a traité avec non moins de perspicacité la question la plus obscure et la plus difficile de toute la théorie de l'évolution, celle de l'apparition sur notre globe des premiers êtres vivants. Il la résout en admettant que les formes primitives, souche commune de toutes les autres, étaient des êtres absolument simples et que ceux-ci proviennent immédiatement de matériaux inorganiques et ont été produits au sein des eaux, par génération spontanée, par le concours de diverses causes purement physiques. A cette époque on n'avait jamais observé de semblables organismes tout à fait simples. Ce n'est qu'un demi-siècle plus tard que les prévisions de Lamarck ont été réalisées par la découverte des *monères*.

Lamarck a atteint l'âge de quatre-vingt-cinq ans. Il a donc vécu deux ans de plus que Gœthe, douze de plus que Darwin. Mais tandis que les deux autres ont eu le bonheur de voir le beau soir de leur vie illuminé par les rayons de la gloire, le pauvre Lamarck a terminé sa longue et laborieuse vie dans la solitude et dans le dénuement. Douze ans avant sa mort, il avait eu le malheur de devenir aveugle. La dernière partie de sa grande histoire des vertébrés a été dictée de mémoire à ses deux filles qui le soignaient avec tendresse et qu'il allait laisser sans ressources. Nous espérons que l'amertume de sa triste vieillesse a pu être adoucie par la conscience qu'il avait pénétré, plus avant qu'aucun autre, dans les mystères de la nature créatrice. Peut-être avec les yeux de l'esprit le prophète aveugle apercevait d'avance la couronne de laurier que la postérité reconnaissante devait déposer sur son tombeau solitaire.

Le plus grand défaut de l'œuvre de Lamarck est sans aucun doute la quantité insuffisante d'observations et d'expériences qu'il apportait à l'appui de ses grandes vues. Alors comme aujourd'hui, la plupart des savants tenaient avant tout à avoir en main des faits tangibles. Alors comme aujourd'hui, par une singulière contradiction, tout en acceptant et en soutenant les hypothèses les plus absurdes et les superstitions les plus déraisonnables, on témoignait aux théories scientifiques les mieux fondées d'autant plus de défiance et d'hostilité qu'elles s'approchaient davantage de la vérité. Et parmi les preuves expérimentales des théories, les mieux accueillies du grand nombre ne sont pas celles qui sont fournies par une longue série ... toute une classe de phéno... ration spéciale, une ... le partie de son ... mis en ligne

beaucoup de ces observations et de ces expériences spéciales, et cela d'une façon frappante et lumineuse. Le pauvre Lamarck se passait la plupart du temps de ce secours, se fiant trop à sa puissance déductive, à sa logique de savant.

Il est du plus haut intérêt de comparer entre eux ces trois grands naturalistes, chez lesquels l'idée de l'évolution qui est le fondement de notre science actuelle s'est manifestée avec le plus d'éclat et de largeur. Tous trois diffèrent profondément entre eux par le caractère de leur génie et par leur vie intérieure et extérieure, aussi bien que par la direction de leurs études et par la route qu'ils ont prise pour atteindre leur but. Lamarck a pour point de départ l'étude minutieuse et spéciale des diverses formes animales et végétales ; des recherches systématiques, des comparaisons poursuivies pendant quarante ans, l'amenèrent à la conclusion que toutes les espèces vivantes ou fossiles ont pour origine commune des êtres extrêmement simples. Gœthe arrive à la même conclusion sur le terrain de ses études de morphologie comparée. Il y est amené par la conviction que l'unité du type commun se laisse apercevoir partout et dans toutes les formes organiques, si nombreuses qu'elles soient devenues en se transformant pour s'adapter aux circonstances extérieures. Enfin Darwin se demande quelle est la cause des nouvelles variétés de plantes et d'animaux que l'homme crée par la culture ; il la trouve dans la *lutte pour l'existence*, et il montre que cette même cause, dans la nature abandonnée à elle-même, fait apparaître des espèces complètement nouvelles, grâce à l'action combinée de l'adaptation et de l'hérédité.

Par des routes si diverses, par des méthodes de recherche complètement différentes, tous trois sont arrivés à la même conclusion. Tous trois admettent une évolution unitaire et coordonnée de toute la matière organique, dirigée uniquement par des causes naturelles, à l'exclusion de tout miracle, de toute création surnaturelle. Comme tous les trois étaient des philosophes également profonds, et qu'ils avaient continuellement devant les yeux le monde des phénomènes, leur idée de l'évolution s'est élargie jusqu'à devenir la grandiose conception panthéiste de l'univers, la doctrine de l'unité qui fait l'essence de notre philosophie moniste actuelle.

L'influence prodigieuse que la victoire décisive de l'idée unitaire exerce sur toutes les sciences, influence qui, d'année en année, s'accroît en progression géométrique, nous ouvre les plus consolantes perspectives sur l'avenir de l'évolution morale et intellectuelle de l'humanité. J'exprime ici, et non pour la première fois, ma conviction personnelle inébranlable, que ce progrès de la connaissance scientifique sera un jour considéré comme un solstice dans l'histoire intellectuelle de l'humanité.

Nous devons d'autant plus insister sur l'influence pacifiante et conciliatrice de notre conception de l'origine des êtres, que nos adversaires se sont efforcés avec persévérance de lui attribuer des effets destructeurs. Suivant eux, cette action destructrice ne s'arrêterait pas à la science; elle atteindrait aussi la religion et jusqu'aux bases essen notre civilisation. Ces graves accusations, quand e cèdent d'une conviction réelle et ne sont pas sin des sophismes dictés par la mauvaise foi, ne peu pliquer que par une idée fausse et étroite de la vér sence de la religion. Cette essence ne consiste pa forme spéciale de confession de foi, mais en cette c qu'il existe une cause fondamentale de toutes cho verselle et inconnaissable ; elle consiste aussi en trine morale pratique qui se dégage immédiateme conception élargie de la nature.

La philosophie critique se rencontre avec la relig matique pour reconnaître qu'étant donnée l'organis tuelle de notre cerveau, nous ne pouvons atteindr dement dernier des phénomènes. La croyance s'exprime naturellement par des confessions de foi ment variées, correspondant aux degrés infiniment notre connaissance de la nature. A mesure que c naissance fait des progrès, nous nous rapprochons d première insaisissable, et notre conception de la s'épure.

Aujourd'hui, notre idée du monde est devenue p elle n'admet d'autre révélation que celle qui s'offi dans le livre de la nature, et que tout homme, libre gés, doué de sens sains et de raison saine peut croyance qui s'en dégage est cette pure croyance qui a son couronnement dans l'unité de Dieu et de qui a été professée par nos grands penseurs et no poètes, Gœthe et Lessing en tête, et qui a reçu d'en longtemps déjà, son expression suprême.

Darwin, lui aussi, appartenait à cette religion de et ne s'était rallié à la confession particulière Église. On n'en peut douter quand on a lu ses œuv comme quelques-uns de ses compatriotes ont so contraire aussitôt après sa mort, et que certains pi gots l'ont loué d'être un adepte orthodoxe de la c anglicane, il nous sera permis de réfuter ici cet assertion par une preuve indiscutable. Je suis asse pour pouvoir apporter dans le débat un document ciable, inconnu jusqu'à présent, et qui ne laisse plac doute (1).

Un jeune homme, animé d'un ardent amour de la et que j'avais encore, il y a quelques mois, le p compter au nombre de mes auditeurs d'Iéna, avait blé par la lecture des œuvres de Darwin dans sa fo vélation chrétienne, qu'il avait jusque-là considérée

(1) La lettre au jeune étudiant d'Iéna a causé quelque é en Angleterre. Darwin aimait peu à s'expliquer sur les qu ligieuses, et l'on conservait des doutes sur ses convictio Un érudit, connu par ses travaux sur Shakespeare, M. Ingl au journal l'*Academy* que la traduction allemande d M. Hæckel devait contenir une inexactitude résultant d'u sition de ponctuation. Il supposait que, dans le texte anglai un point après « la vie future », ce qui modifiait un p D'après M. Ingleby, Darwin aurait seulement dit : « qu'il y ait jamais eu de révélation *en ce qui concerne*

s fondement de ses convictions. Tourmenté par ses écrivit à Darwin et le pria de s'expliquer, notammujet de l'immortalité de l'âme. Darwin lui fit dire embre de sa famille qu'il était vieux et malade, et hargé de travaux scientifiques pour pouvoir ré- d'aussi graves questions. Mais le jeune chercheur toujours tourmenté, adressa au vénérable vieillard elle prière, aussi pathétique que pressante. Il obtint réponse ; elle était écrite et signée de la propre larwin et contenait ce qui suit

Down, 5 juin 1879.

ır monsieur,

très occupé ; je suis vieux, j'ai une mauvaise santé, ıurais trouver le temps de répondre complètement estion, en supposant qu'on puisse y répondre. *La s rien à faire avec Christ,* sauf en ce point que l'ha- ı recherches scientifiques rend un homme difficile preuves. *En ce qui me concerne, je ne crois pas t jamais eu une révélation.* Quant à une vie future, it se décider pour son compte entre des probabilités contradictoires.

CHARLES DARWIN.

---

beaucoup plus orthodoxe, mais enfin ce n'était pas la nélue de toute révélation. M. Hæckel a répondu en envoyant y le texte anglais de la lettre :

cholas Baron Mengden.

« June 5, 1879.

« Down Beckenham, Kent.

r, I am much engaged, an old man and out of health, and are time to answer your question fully — provided it can d. *Science has nothing to do with Christ;* except in so far, t of scientific research makes a man cautious in admitting *For myself, I do not believe that there ever has been any* As for a future life, every man must judge for himself onflicting vague probabilities.

« Wishing you happiness,

« I remain, dear sir, yours faithfully,

« CHARLES DARWIN. »

ne laisse plus subsister aucune incertitude sur la véritable Darwin. La même conclusion ressort du récit d'une visite win par le docteur Büchner et M. Aveling, et racontée dans *il Reformer* du 29 octobre. Darwin leur aurait dit : « Mes les vôtres, mais je préfère le mot d'*agnostique* à celui ne me suis détaché du christianisme qu'à l'âge de qua-.. Je m'en suis détaché, parce qu'il ne repose pas sur des

nons aussi un petit fait assez curieux, c'est que les jouris n'ont pas osé citer cette lettre de Darwin. Même le jours, qui a reproduit la belle conférence de M. Hæckel, a osé la lettre que nous donnons ici par une suite de points, en que la réponse de Darwin avait été écrite à la hâte et pent était malade. Tous les journaux anglais ont parlé de la s de M. Hæckel : tous — sauf le *Pall Mall Gazette* et le *Naorner* — ont religieusement omis de donner la lettre que le uraliste anglais a écrite le 5 juin 1879.

ı exemple instructif de la dévotion et de la piété de nos voire-Manche.

Après cet aveu sincère, personne ne pourra plus douter que la religion de Charles Darwin n'ait été celle de Gœthe et de Lessing, de Lamarck et de Spinosa. Cette religion moniste de l'humanité n'est nullement en contradiction avec la doctrine qui est le fondement du christianisme et qui en constitue la véritable valeur. L'amour pour les hommes est, dans l'une comme dans l'autre, la base de la moralité. Il faut en rechercher l'origine, comme Darwin l'a montré, dans les *instincts sociaux* des animaux supérieurs, fonctions psychiques que ceux-ci ont acquises en s'adaptant à la vie en commun et qu'ils ont transmises à l'homme par hérédité.

L'homme, en effet, ne peut trouver que dans une société régulièrement organisée le développement favorable et complet de ses facultés les plus élevées, de celles qui le font vraiment homme. Ce développement n'est possible que si la tendance naturelle à la conservation personnelle et à l'égoïsme est combattue et rectifiée par le sentiment de ce qui est dû à la société, par l'*altruisme*. Plus l'homme s'élève en civilisation, plus s'accroissent les sacrifices qu'il doit faire à la société. Les intérêts de celle-ci se développent de plus en plus pour l'avantage des individus, et réciproquement la communauté prospère d'autant plus que les besoins de ses membres sont mieux satisfaits. C'est donc une simple nécessité naturelle qui, par un juste équilibre entre l'égoïsme et l'altruisme, devient le premier progrès de la moralité.

Les plus grands ennemis de l'humanité ont été jusqu'à ce jour l'ignorance et la superstition. Ses plus grands bienfaiteurs ont été les héros de l'intelligence qui ont combattu ces vices avec le glaive de la libre pensée. Parmi ces illustre combattants, Darwin, Gœthe et Lamarck sont au premie rang, côte à côte avec Newton, Képler et Copernic. Ces grand penseurs, qui, bravant toutes les attaques, consacraient leur génie à la découverte des plus hautes vérités de la science, ont été les libérateurs de l'humanité ; ils ont pratiqué le dogme chrétien de l'amour des hommes à un bien plus haut degré que les scribes et les pharisiens, qui ont toujours le mot d'amour sur les lèvres alors qu'ils ont la haine dans le cœur.

L'aveugle superstition et la domination de l'orthodoxie sont bien peu en état de réaliser le véritable amour de l'humanité, comme le prouvent non seulement toute l'histoire du moyen âge, mais aussi l'intolérance et le fanatisme batailleur des Églises actuelles. Pouvons-nous regarder sans honte ces chrétiens orthodoxes qui ne savent exprimer l'amour chrétien qu'en haïssant et en persécutant ceux qui ne pensent pas comme eux ? Ici même, à Eisenach, en ce lieu sacré où Martin Luther nous a affranchis de l'esclavage d'une foi littérale, n'a-t-on pas vu, il y a moins d'un an, une assemblée de soi-disant luthériens tenter de remettre la libre pensée sous le joug ?

Il nous sera bien permis de protester contre cette audace d'une prêtrise ambitieuse et égoïste. À la place même où le grand réformateur a al- ... ante ans, le flambeau du libr ... stants, nous devons ... touffer

sous la superstition l'indépendance de la raison, que cette tentative vienne d'une secte religieuse ou d'un spiritisme pathologique.

Heureusement, nous pouvons considérer ces retours au moyen âge comme des aberrations passagères qui n'exercent aucune influence durable. L'immense valeur pratique de la science pour notre civilisation moderne est maintenant trop universellement reconnue pour qu'on puisse en arracher aucune parcelle. Nulle puissance humaine ne serait en état de la faire rétrograder et de supprimer les progrès que nous devons aux chemins de fer, aux bateaux à vapeur, à la télégraphie, à la photographie, aux mille découvertes de la physique et de la chimie.

Il n'y a pas non plus de puissance capable d'anéantir les acquisitions intellectuelles qui sont indissolublement liées à chaque application pratique de la science moderne. Parmi ces théories, on doit placer au premier rang la théorie de l'évolution de Lamarck, Gœthe et Darwin. Ce n'est que grâce à elle que nous pouvons fonder solidement l'unité de notre conception de la nature, d'après laquelle tout phénomène est la conséquence d'une loi universelle qui embrasse tout. La grande loi de la *conservation de la force* trouve par là son application jusque sur le terrain de la biologie, dont jusqu'ici elle avait paru exclue.

En présence de la rapidité surprenante avec laquelle la théorie de l'évolution a pris place depuis quelques années dans toutes les parties de la science, on peut-espérer que sa haute valeur pédagogique sera de plus en plus reconnue, et qu'elle aura une action puissante pour perfectionner l'éducation des générations à venir. Lorsqu'il y a cinq ans, au cinquantième congrès scientifique, tenu à Munich, j'ai affirmé l'importance pour l'enseignement de la théorie de l'évolution, j'ai été si mal compris qu'on me permettra d'ajouter ici quelques mots d'explication. Bien entendu, je n'ai pas voulu proposer d'enseigner le darwinisme dans les écoles élémentaires; ce serait tout simplement impossible. En effet, cette doctrine, comme les hautes mathématiques, comme la physique, comme l'histoire de la philosophie, exige une masse de connaissances préalables, qu'on ne peut avoir acquises que dans les degrés les plus élevés de l'instruction. Mais nous devons exiger que toutes les matières d'enseignement soient traitées suivant la méthode génétique, et qu'on tienne compte partout de l'idée fondamentale de la théorie de l'évolution, *la liaison causale des phénomènes*. Nous sommes fermement convaincu que l'intelligence et le jugement gagneraient à cette méthode plus qu'à toute autre.

Cette application étendue de l'idée évolutionniste remédierait en même temps à l'un des plus grands vices de notre éducation actuelle. Je veux parler de cette accumulation de notions stériles dont on surcharge la mémoire des jeunes gens, qui consume en pure perte les forces les plus précieuses et qui ne permet ni à l'esprit ni au corps de prendre leur développement normal. Cette surcharge démesurée provient d'une erreur fondamentale bien ancienne, et qu'on n'est pas encore parvenu à déraciner. On se figure que la valeur de l'instruction consiste dans la *quantité* de notions positives, tandis qu'elle dépend bien plutôt de la *qualité* de naissance, de l'intelligence des causes. Aussi croyo qu'il serait avant tout nécessaire de choisir avec le pl soin les matières à enseigner dans les écoles sup aussi bien que dans les écoles élémentaires, et de co choix, non aux maîtres qui accablent la mémoir masse de faits tout secs, mais à ceux qui fécondent gence par le courant vivifiant de l'idée évolutionnist réduise de moitié ce qu'on enseigne à notre malh jeunesse des écoles, mais qu'on lui fasse comprendr cette moitié, et la prochaine génération sera deux f vigoureuse d'esprit et de corps que la génération act

Les réformes qui s'accomplissent à la fois sur domaines de la science correspondent de la façon heureuse aux vues que je viens d'exprimer. On sent s'éveiller et palpiter une vie nouvelle sous l'impu l'idée de l'évolution naturelle, dans la philologie c et dans l'histoire de la civilisation comme dans la p gie et la philosophie, dans l'ethnographie et l'anthr aussi bien que dans la botanique et la zoologie. Sur t branches de la science surgissent des boutons pleins messes; les fruits qui en sortiront donneront la qu'elles se rattachent toutes au même tronc et tir sève de la même racine. Nous devons un homr louange et de reconnaissance aux grands maîtres, leur conception génétique et moniste de la nature, amené à ces hauteurs lumineuses dont nous pouv avec Gœthe :

« Puise une joie élevée dans ce beau concept de p et de limite, de caprice et de loi, de liberté et de d'ordre dans le mouvement, d'excellence et d'impe La muse sacrée te le révèle harmonieusement, elle avec une douce violence. Le penseur moral, l'hom tion, l'artiste inspiré, n'ont jamais atteint de plu conception. Le souverain qui mérite de l'être ne j par elle de sa couronne. Réjouis-toi, créature suprê nature, de pouvoir repenser après elle la plus haut à laquelle elle se soit élevée en créant. Reste en pai sommet et jette un regard en arrière; expérimente, et reçois de la bouche de la Muse l'heureuse et certitude que tu vois et que tu ne rêves pas. »

E. HÆC

AGRONOMIE

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONAL

M. BARRAL

Le phylloxera.

I.

Il y a vingt ans, la viticulture française, et surtou culture méridionale, traversait une phase de prospé lement admirable. La création et la multiplication d

nication rapides avaient permis aux vins français r dans toutes les parties du monde où ils étaient recherchés. Quelle est, en effet, la contrée où l'on it pas les vins de Bordeaux, de Bourgogne, de e? Le Languedoc et la Provence notamment couverts d'immenses étendues de vignes dont les hargeaient les coteaux et les plaines d'un éclatant le verdure. Sur toutes les voies ferrées, de vastes raient été construits pour emmagasiner les innomtailles renfermant le précieux liquide. La valeur it presque décuplé ; la prospérité était partout, opriétaire comme chez le vigneron et le simple tâ-'oïdium, qui, vers 1850, s'était abattu sur les ait été rapidement vaincu par la découverte de ique du soufre sur ce champignon. Aucune tache , rien qui fit prévoir une décadence, même loin-

coup, en 1865 et 1866, voici que, dans les déparu Gard et de Vaucluse, les vignerons constatent r que quelques vignes sont atteintes par un mal 'lusieurs ceps restaient rabougris, avec des sarts et maigres ; ceux-ci, au lieu de couvrir le sol e verte prairie, ne s'éloignaient plus de la souche lques décimètres ou même quelques centimètres ; les raisins avortaient, les feuilles jaunissaient au 'été. L'année suivante, le mal était plus grand ; il proche en proche les souches environnantes, t au milieu des vignes, comme une tache d'huile er, et envahissant bientôt toute la surface, respecd çà et là quelques pieds, mais pour les atteindre bout de deux ans, sur de vastes surfaces, les iraient ; les souches arrachées montraient les ranposées et pourries.

s analogues se produisaient presque simultanéquelques points du Bordelais et aux environs de nêmes symptômes, mêmes effets que dans la réd-est. Les ceps atteints n'ont rien donné ; c'est du ment mort. Des centaines d'hectares sont bientôt mme par un incendie.

st la cause de ce mal terrible ? On cherche de tous ; les associations agricoles s'émeuvent et font vignes atteintes. Celles-ci sont malades, telle est e réponse, et l'on se demande pourquoi elles sont 'our à tour on accuse les météores, l'humidité, la , l'épuisement du sol, l'abus de la culture de la roduction démesurée des raisins, etc., etc. Il faut mois de juillet 1868, pour que le doigt soit mis sur IM. Gaston Bazille, Planchon et Sahut, délégués été d'agriculture de l'Hérault pour visiter les vignes, t, pour la première fois, sur des racines atteintes, my, un insecte, jusqu'alors inconnu, que M. Plan-'mine, et auquel il donne le nom de *Phylloxera* Puis, partout où ils vont, à Graveson, à Arles, à le trouvent, en légions nombreuses, sur les rarignes. Mais cet insecte est-il cause ou effet de la s vignes ? N'y a-t-il pas simple ...c le fléau qui frappe le viticulteur ? Les opinions sont alors partagées sur ce point ; toutefois, la vérité apparaît bientôt. En effet, des expériences directes démontrent que la vigne devient malade toutes les fois que l'insecte est transporté sur ses racines. Dès lors, il n'y a plus de doute pour les esprits observateurs. La vigne n'est pas malade ; elle est envahie par un parasite ; si l'on supprime celui-ci, elle revient à la santé : *sublata causa, tollitur effectus*. Toutefois, ce n'est pas sans peine que cette vérité a été admise par la généralité des viticulteurs ; il s'en trouve encore malheureusement quelques-uns aujourd'hui qui se refusent à admettre que le phylloxera soit autre chose qu'un effet de la dégénérescence des vignes.

Ici, d'autres questions surgissent. Comment se fait-il que cet insecte microscopique, que l'on ne peut découvrir sur les racines de la vigne qu'à l'aide d'une loupe, absolument invisible à l'œil nu pour ceux qui ne le connaissent pas, et à peine visible pour ceux qui l'ont vu, ait apparu tout d'un coup, et qu'il n'ait pu se multiplier au point de détruire rapidement de grandes surfaces de vignes ? Jamais on ne l'avait vu ; d'où sortait-il ? — Les études commencèrent aussitôt ; les entomologistes les plus habiles se mirent à l'œuvre. Mais ces études furent longues, parce qu'elles présentaient de grandes difficultés ; aujourd'hui, elles ont jeté un vif jour sur l'histoire de l'invasion, de telle sorte qu'il est possible de suivre celle-ci pas à pas. Je dois rendre hommage en passant aux travaux des naturalistes qui ont permis d'obtenir la lumière, à ceux de M. Balbiani, surtout ; puis aux recherches de M. Cornu, de M. Lichtenstein, de M. Riley, de M. Boiteau.

La question d'origine était la première à élucider. Après quelques recherches, on constata que, dans toutes les localités où l'invasion avait débuté, des vignes d'origine américaine avaient été plantées depuis un temps plus ou moins long. Il en était ainsi à Roquemaure, dans le Gard ; à Florac, dans le Bordelais ; à Cognac, dans la Charente, et à l'étranger, dans des serres près de Londres ; près de Cologne, en Allemagne à Klosternenbourg, en Autriche ; dans les serres de Prégny, en Suisse ; partout, en un mot, où dans un intérêt d'étude ou de curiosité, des vignes du nouveau monde avaient été introduites. L'origine américaine de l'insecte apparaissait ainsi nettement ; elle est devenue évidente depuis la mission en Amérique que le gouvernement français confia en 1874 à M. Planchon. Et c'est parce que l'insecte peut se développer sur plusieurs vignes américaines sans atteindre leur vitalité que la culture de celles-ci, dans quelques exploitations rurales, a permis l'introduction et la multiplication du phylloxera en France.

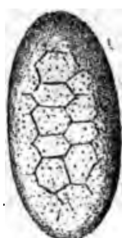
II.

Le *Phylloxera vastatrix* est un insecte de l'ordre des hémiptères, c'est-à-dire muni d'un suçoir, porté sur six pattes à plusieurs articles, et ayant deux ... à la partie antérieure de la tête. ...ules. Afin de vous les faire ... l'œuf.

L'œuf du ...

mètre ; il est (fig. 84) ovoïde, allongé, de couleur jaune citron au moment où il vient d'être pondu, devenant ensuite plus foncé et se couvrant de segmentations ; au moment où il va éclore, on peut, au microscope, apercevoir le corps du


Fig. 84.


Fig. 85.

jeune insecte. Vous le voyez tel qu'il est au bout d'un jour (fig. 85), puis de deux jours (fig. 86) ; un peu plus tard (fig. 87), on voit à l'intérieur les organes qui commencent à naître ; enfin, l'insecte est formé dans l'œuf (fig. 88).


Fig. 86.


Fig. 87.


Fig. 88.

L'éclosion se fait au bout de huit jours ; mais il faut que le sol ait une température d'au moins 10 degrés centigrades. Vous voyez (fig. 89) le jeune phylloxera sortant de son enveloppe : il présente alors les formes que vous montrent la

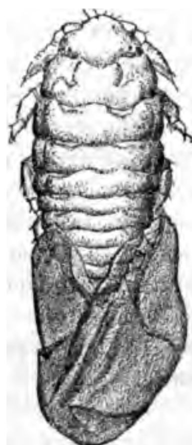
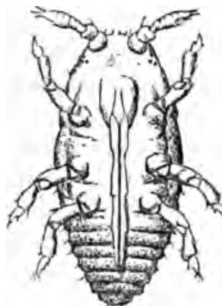
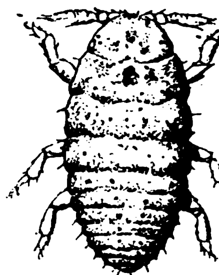

Fig. 89.

figure 90 par-dessous et la figure 91 par-dessus. J'appelle votre attention sur le suçoir, l'organe par lequel l'insecte fait tout le mal à la vigne. C'est une arme formidable, eu égard aux dimensions de l'animal ; véritable lance avec laquelle il traverse l'écorce et atteint les parties tendres des racines.

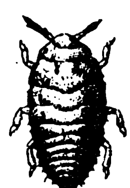
Au bout de trois à cinq jours, le jeune phylloxera [...] première mue (fig. 92), puis une deuxième (fig. 93), [...] troisième (fig. 94) ; ces figures, grossies 70 fois en l[...]

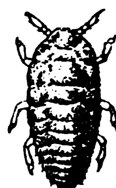

Fig. 90.


Fig 91

montrent les différents aspects et les grandeurs relat[...] prend l'insecte, tant sur la partie dorsale que sur [...]






Fig. 92.

ventrale. Après la troisième mue, l'insecte qui est devient adulte et commence à pondre. Chaque mu[...]




Fig. 93.

de trois à cinq jours, la mère pondeuse est alor[...] douze à quinze jours. Elle dépose ses œufs sur les

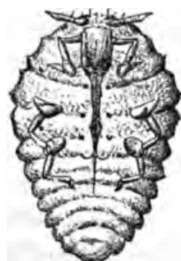





Fig. 94.

çà et là, par groupes, au nombre de t[...] vant que la température est plus [...] cesse lorsque la température d[...]

les. Quant à la durée normale de la vie de la femelle on ne la connaît pas d'une manière exacte ; on qu'elle est de deux mois environ. Le phylloxera aura du pendant quarante-cinq jours environ ; il aura issance à plus de deux cents œufs, pour lesquels les ue je viens de vous décrire se succèdent immédiat se poursuivent pendant toute la saison chaude. l'automne arrive, un peu plus tôt, un peu plus tard es régions, toutes les mères pondeuses périssent ; x jeunes phylloxeras dont les mues ne sont pas ils s'engourdissent pour la durée de l'hiver.

omprenez immédiatement que, chaque œuf donsance à un insecte, lequel en produit d'autres au uelques jours, et chaque phylloxera pondant 200 à au bout de peu de semaines, le nombre des génévient énorme, et que de véritables légions se sont Entre le moment où l'éclosion commence, c'est-à-le 15 avril, et celui où la température descend au-e 10 degrés, c'est-à-dire en septembre ou octobre, œuf a produit plusieurs millions d'individus. J'ai ombien 1000 œufs de phylloxera pouvaient couurface au bout d'une année ; eh bien, les pro-000 œufs couvriraient la surface d'un hectare, en t bout à bout, côte à côte, serrés les uns contre . Supposez-en plusieurs dizaines ou plusieurs cenmille et vous comprendrez avec quelle prodigieuse fléau se répand partout et dévore tout.

ai dit que, à l'automne, toutes les mères pondeuses ; mais il reste les derniers jeunes, c'est-à-dire plulions d'individus qui vont hiverner. Au printemps, réveille ; les uns vont subir les mêmes mues que année précédente et continuer à produire dans le rain. Avec un seul j'en avais des millions ; avec des j'aurai des centaines de millions, et j'arriverai, au a seconde année, à des nombres d'individus imà énoncer.

ur du printemps, pour les jeunes phylloxeras qui les grosses racines, le cycle que je viens de vous



Fig. 95.



Fig. 96.

se renouvelle ; ils continuent à produire indéfinifemelles. Quant à ceux qui sont sur les radicelles lques-uns sont appelés à jouer un nouveau rôle. ent une quatrième mue et prennent une nouvelle lle de la nymphe. La nymphe que vous voyez parg. 95) et par-dessous (fig. 96) diffère des autres insectes, en ce qu'elle est sensiblement plus allongée. Elle se rapproche de la surface du sol, et par une cinquième mue, elle se transforme en un insecte ailé (fig. 97 et 98) qui lui ressemble beaucoup, mais qui est muni de deux grandes



Fig. 97



Fig. 98.

ailes grises. Il peut développer ses ailes et, transporté par le vent, multiplier les essaims de la manière la plus inattendue.

Le vent peut transporter le phylloxera ailé au loin ou tout près, le faire tomber sur des terrains où il n'y aura pas de vignes, et alors celui-ci mourra. Mais lorsque les phylloxeras ailés tombent sur des terrains plantés en vignes, immédiatement ils se fixeront et produiront ; car je vous rappelle que, comme les phylloxeras aptères des racines, les ailés sont des femelles. J'ai vu de ces insectes arrêtés par les toiles d'araignée dans les champs, j'en ai vu s'attachant aux vitres des wagons de chemin de fer et transportés avec eux, de telle sorte que non seulement le vent, mais les moyens artificiels de locomotion des hommes servent à disséminer le phylloxera. C'est ainsi que tout d'un coup, partant d'un point où il a pris naissance, on le retrouve, sans cause apparente, à des centaines de kilomètres.

Cet insecte ailé fait donc sa ponte. Les œufs qu'il produit sont de deux sortes : les uns donnent naissance à des femelles, les autres à des mâles. Les mâles n'ont pas de suçoir, ils n'ont pas d'appareil digestif ; ils ne sont propres qu'à une seule fonction, celle de la génération ; ils meurent immédiatement après l'avoir accomplie. La femelle donne un œuf ; cet œuf est ce qu'on appelle l'œuf d'hiver ; il est pondu, en général, sur les sarments, sur le bois de la vigne, à l'extérieur ; c'est là qu'il faut le chercher. L'œuf d'hiver est verdâtre. La femelle qui l'a pondu meurt aussitôt. L'œuf d'hiver a reçu ce nom, parce que, pondu à l'automne, il n'éclôt le plus souvent qu'au printemps.

Vous voyez ainsi que, dans les transformations du phylloxera, le mâle n'intervient qu'une fois dans l'année, et que

des multitudes d'enfantements se font en dehors de son concours. Dans toute la série des générations souterraines, les femelles sont et demeurent fécondes sans son intervention. Combien de temps cette fécondité dure-t-elle? C'est ce que l'on ne sait pas bien encore; de nombreuses études seront nécessaires pour se rendre compte de la vérité absolue.

Jusqu'ici, je ne vous ai montré que le phylloxera des racines. Mais il y a aussi des colonies aériennes. Des phylloxeras piquent les feuilles de la vigne, principalement sur les espèces de vignes américaines, et ils sont *gallicoles,* nom qui leur est donné des galles qu'ils y forment. Ces galles sont semblables à celles que beaucoup d'insectes produisent sur d'autres végétaux, sur les feuilles de chêne, par exemple, et que vous avez tous vues. Les femelles auxquelles sont dues ces galles diffèrent un peu, par leur forme, de celles des racines; elles sont plus larges, plus ventrues. Elles produisent plus d'œufs que celles des racines; le nombre de ces œufs s'élèvent jusqu'à 300 qui donnent autant de jeunes phylloxeras. Que deviennent-ils? Ici encore il y a des études à poursuivre.

En ce qui concerne l'œuf d'hiver, un des savants qui ont le plus contribué à faire connaître les mœurs du phylloxera, M. Balbiani, a tracé récemment le programme des observations qui doivent être faites. Voici ce programme condensé : Le jeune phylloxera sortant de l'œuf d'hiver descend-il sur les racines, ou monte-t-il sur les sarments pour y former des galles? Trouvera-t-on des galles sur les jeunes feuilles des premiers bourgeons? Les faits se produiront-ils de la même manière sur toutes les natures de cépages? — Ces observations devront être faites dans un grand nombre de vignobles, par beaucoup d'hommes de bonne volonté, car l'époque de l'éclosion de l'œuf d'hiver est courte, et le moment où elle a lieu varie chaque année suivant les circonstances climatériques. L'importance de la solution est évidente. En effet, si la fécondité des aptères souterrains ne se maintient pas indéfinie, ainsi qu'il résulte des expériences de M. Marès, lorsqu'on sera arrivé à détruire tous les œufs d'hiver dont la vitalité a été régénérée par l'intervention du mâle, les autres finiront par disparaître, et l'on sera absolument victorieux du fléau. Toutefois, on en sait désormais assez pour avoir entre les mains des instruments de lutte suffisants contre les insectes des racines.

III.

Maintenant que vous connaissez l'insecte, il faut que je vous montre les effets déplorables qu'il produit sur la vigne et qui en entraînent fatalement la mort.

Si vous arrachez un cep de vigne sur lequel le phylloxera s'est fixé, et si vous dépouillez les racines de la terre qui y est adhérente, le premier indice des effets de l'insecte est constaté sur les radicelles les plus fines; ce sont des renflements d'un jaune pâle, puis d'un jaune d'or, quelquefois un peu plus foncé. Ces renflements, au bout de quelque temps, deviennent noirs, et ils tombent; la racine dépouillée de ses fibrilles meurt aussi bientôt; le cep, n'ayant plus de d'exister, ne recevant plus par les racines desséchées ments de sa vie, dépérira, mourra à son tour au quelque temps, quand toutes les racines seront ainsi lées ou mortes. En trois à cinq ans, ce phénomène duit. Quand le phylloxera commence son œuvre sout on ne le voit pas; on l'aperçoit si peu au dehors qu coup de gens niaient son existence sur des vignes déj ment attaquées depuis longtemps. Lorsque la second arrive et que, par conséquent, l'insecte est en nomb plus considérable, les nodosités dont je viens de pa beaucoup plus nombreuses, et le danger devient de plus grand; puis, à un moment donné, le cep meur fait.

En un temps qui varie de trois à cinq ans suivan mat, suivant les circonstances annuelles, le fléau des achève son œuvre.

BARRA

(*A suivre.*)

HYGIÈNE

La fièvre typhoïde et l'épidémie de 188

II.

INFECTION, THÉORIE FÉCALE, DOCTRINE TELLURIQUE, PRO ÉPIDÉMIE ACTUELLE. — STATISTIQUE.

Infection. Doctrine tellurique. Égouts. — La cont indiscutable, mais est-elle le seul mode d'origine de typhoïde ? Suffit-elle à nous expliquer tous les ca dehors de tout foyer typhique, dans des locaux sains apparaître la fièvre sans qu'un malade atteint de l' puisse être soupçonné de l'avoir apportée, il faut mettre une autre cause que la contagion. Or c'est voit tous les jours ; Jaccoud, dans sa remarquable nication faite, en 1877, à l'Académie de médeci 106 observations d'épidémies, prises un peu dans pays, pendant une période de dix ans ; sur ce nom en a 24 dans lesquels l'absence de la contagion est ment démontrée. A quelle autre cause faut-il donc l'origine de la fièvre typhoïde? Nous voici en prése théorie du mode de propagation par infection. Tout nous avons exposé la théorie de Budd incriminant tières fécales des typhoïdiques ; un de ses comp Murchison, est aussi partisan de l'origine fécale de typhoïde, mais d'une autre manière ; il pense en les déjections alvines seules, de quelque provenance soient, qu'elles viennent d'individus malades ou

(1) Voyez la *Revue scientifique* du 25 novemb Voyez aussi dans la *Revue scientifique* du 1er ticle remarquable de M. L. Colin sur *la Fièvr*

ıt capables, lorsqu'elles sont en putréfaction, d'en- a fièvre soit directement par l'air, soit par l'inter- des boissons ; pour lui, en un mot, c'est aux ma- des putréfiées qu'est due la maladie. « Une épidé- vre typhoïde implique un empoisonnement de l'air, otable ou des autres substances ingérées par des excrémentitielles en décomposition. » Murchison, traité, MM. Jaccoud, Guéneau de Mussy citent un nbre de faits à l'appui de cette doctrine. Dans une olchester, 28 enfants sur 36 sont atteints. Les pre- s plus dangereusement attaqués furent ceux qui t les bancs placés entre la porte d'entrée ouverte i latérale gauche de la salle et le poêle qui en occu- d et le milieu. Un cabinet d'aisances, situé dans le lerrière cette porte, communiquait par un tuyau pe avec une fosse où se rendaient aussi les vi- quelques maisons voisines. On mit une soupape e la fosse, et la fièvre disparut (Murchison).

à Philadelphie, une épidémie de fièvre typhoïde et reste limitée à quatre maisons. Devant ces sons existait une fosse pleine de matières fécales, et c'est alors qu'apparaissent les premiers cas de ›ïde.

on observe à Liège une épidémie très circonscrite ı une caserne de la ville. Elle s'était développée à l'accumulation devant cette caserne de matières e l'ablation des immondices. Le même fait avait trois ans auparavant à Mons, également dans une

émie s'est manifestée pendant l'automne de 1869 de Donaldson à Édimbourg, alors qu'il n'y avait e typhoïde dans la ville. L'enquête a démontré tion avait été interrompue dans les canaux excré- par la sécheresse.

une épidémie se déclare dans la caserne de Blan- ›rs qu'il n'y avait pas de fièvre typhoïde dans la civile. Les latrines étaient dépourvues d'irrigation ›rgées ; on supprime les latrines et la maladie

ì Newbridge (Kildar), on établit un chantier ba- des constructions qui se faisaient dans le voisi- une fosse couverte se déversaient les excréments es ; la ventilation se faisait par un conduit qui ux cheminées des machines. Une épidémie éclate ; enquête et l'on découvre que les exhalaisons tielles se rendaient aux baraques par suite de ion du conduit de ventilation.

ıcore l'histoire d'une épidémie observée en 1877 ur Bourru de Ruelle (Charente) dans laquelle la ıqua à six personnes habitant une maison isolée, tion récente, à l'abri de tout germe contagieux, ine fécale, eu égard au mauvais ı ion, à soupape, fermant mal, ı es produits putrides dans les [illegible] cause. Dès le jou [illegible]

L'infection par les matières fécales dont les émanations sont disséminées dans l'air est évidente, l'infection par les boissons en contact avec ces matières ne l'est pas moins.

Dans un petit village de Norvège, possédant 7 fontaines et 44 maisons, 5 fontaines communiquaient accidentellement avec les fosses d'aisances ; sur ces 44 maisons, 36, qui firent usage de l'eau altérée, présentèrent des cas nombreux de fièvre typhoïde ; les 8 autres maisons qui employèrent l'eau saine n'en présentèrent qu'un seul cas.

A l'asile de Halle on n'avait pas observé de fièvre typhoïde de 1856 à 1870. En 1871, une épidémie se déclare et l'on observe 300 cas sur 700 habitants. Les eaux présentaient une altération appréciable au goût. La maladie se déclare également dans les maisons voisines alimentées par la même eau. Après enquête on constate qu'il existe une communication entre l'eau et les matières fécales d'une fosse, on fait les réparations nécessaires et l'épidémie cesse.

En 1871, la fièvre typhoïde se déclare dans le canton de Bâle, où aucune épidémie n'avait été observée depuis 1814. Pendant l'été de 1871 on observe 134 cas. L'enquête démontre que le ruisseau qui sert de déversoir a été mis en communication avec les fontaines qui alimentent le village. La suppression de la cause amène la suppression de la maladie.

Une épidémie sévit à Londres dans les quartiers les plus salubres — Grosvenor et Cavendish square. — On découvre que toutes les personnes atteintes par la fièvre buvaient du lait provenant de la même laiterie, et que, dans les maisons où se trouvaient des malades, celles où l'on ne buvait pas ce lait étaient épargnées. A la suite d'une enquête, on trouva qu'on se servait dans la ferme qui le fournissait, pour laver les pots destinés à le contenir, de l'eau d'un puits qui recevait des infiltrations de vidanges. Dès qu'on eut cessé de faire usage de ce lait, l'épidémie s'arrêta.

Ces observations sont probantes ; les propriétés typhogéniques des matières fécales communes sont hors de doute, mais Murchison a dépassé le but en voulant affirmer l'existence de ce mode unique de propagation de la fièvre typhoïde. Sans parler de la contagion, on a observé bon nombre d'autres épidémies dans lesquelles l'infection n'avait pas pour origine les matières excrémentitielles humaines ; les matières putrides, quelles qu'elles soient, les miasmes d'origine végétale et animale (eaux d'égouts), les émanations dues à la décomposition des viandes pourries peuvent aussi devenir typhogènes. De même, l'ingestion de boissons ou d'aliments putréfiés peut déterminer la maladie.

En 1838, une épidémie ravagea la commune de Prades dans l'Ariège. Sur 750 habitants 310 furent atteints et 95 périrent. La cause fut attribuée à une mare stagnante qui recevait les débris des animaux morts. Trois fois l'épidémie revint à la charge et chaque fois quand le vent soufflait du côté de la mare infecte (Bricheteau).

llort a observé à Maubeuge, en février et mars 1876, lémie qui a sévi spécialement sur un détachement ı caserne de cette ville, caserne pourvue d'un

puits très peu profond dont l'eau renfermait une proportion considérable de matières organiques (L. Colin).

En 1837, une épidémie se déclara à Juvigny (Mayenne) dans le voisinage d'un fumier où l'on avait jeté du sang des animaux de boucherie et des débris de viande.

M. Bouchard, pour montrer la possibilité de l'infection par l'ingestion de viandes gâtées, rapporte l'épidémie d'Andelfingen (canton de Zurich) survenue en 1837. Dans une fête nombreuse on servit de la viande de veau corrompue. Presque toutes les personnes qui en mangèrent (500 environ) tombèrent malades, et Griesinger affirme, d'après les caractères anatomo-pathologiques de la maladie, qu'il s'agissait bien de fièvre typhoïde.

A côté de ces causes d'infection par les matières organiques putrides, M. le professeur L. Colin insiste dans son traité des maladies épidémiques sur le rôle considérable joué par les miasmes de l'encombrement dans la production de la fièvre typhoïde : on a vu souvent survenir, sans autres causes appréciables, des épidémies qui décimaient des régiments installés dans des casernes insuffisantes ou des familles de la campagne, agglomérées, parquées pour ainsi dire dans des chambres étroites et sans aération. L'exemple suivant nous paraît concluant.

A Moulins, au commencement du mois de décembre 1875, la fièvre typhoïde fait explosion dans le quartier de cavalerie. Du 9 au 25, 60 hommes sont atteints. M. le docteur Ferra démontre : 1° que cette caserne a été momentanément encombrée ; 2° que la proportion des cas est en rapport direct de l'encombrement des différentes chambres ; 3° que les plus insalubres de ces chambres occupent les combles n'ayant que des fenêtres à tabatière, et que c'est là que la troupe a été reléguée pour permettre l'installation des magasins dans les pièces relativement bien aérées du premier étage. (L. Colin, *la Fièvre typhoïde dans l'armée.*)

A Paris, l'encombrement, soit dans les hôpitaux, soit dans les logements d'ouvriers, n'est certes pas inoffensif, et M. Marjolin l'a bien compris en insistant à l'Académie sur la nécessité et l'urgence qu'il y a à appliquer immédiatement la loi sur les locaux insalubres.

Ajoutons enfin, avant de terminer, une nouvelle cause d'infection signalée par M. le professeur Lefort, dans une des dernières séances de l'Académie de médecine, et qui est due à la disposition des conduites d'eaux pluviales ou ménagères à Paris; celles-ci plongent directement dans l'égout, et pendant les grandes chaleurs (l'air qu'elles contiennent étant surchauffé par rapport à celui de l'égout), elles jouent le rôle de cheminée d'appel et disséminent les germes putrides.

Tels sont les faits, telles sont les théories. Pouvons-nous maintenant arriver à conclure en faveur soit de la contagion, soit de l'infection ? Que doit-on penser de l'origine fécale de la fièvre typhoïde ? Les matières fécales sont-elles typhogéniques, comme le veut Murchison, ou ne le deviennent-elles qu'à la condition de contenir des déjections de typhoïdes, ainsi que Budd l'affirme ?

Sur 105 observations d'épidémies recueillies par M. Jaccoud, 45 ne sont pas assez précises pour permettre de conclure; les 60 autres sont démonstratives : sur ce nombre, 3 déjections spécifiques existaient préalablement dan lité, 24 fois elles étaient absentes. Mais dans tous le a eu s agnation des matières ou mélange des élé fectants avec l'eau potable. Les deux théories repo sur des faits vrais; mais, n'expliquant pas tous les ne peuvent, par cela même, rester debout. Si la est réelle, l'infection ne l'est pas moins; toutes les tions que nous avons citées le prouvent surabon Aussi, ne voulant pas entrer dans la voie des hy nous nous bornerons à citer les conclusions de l fesseur Jaccoud dans sa communication faite, e l'Académie de médecine, sur l'étiologie de la fièvre

1° Les matières fécales ne deviennent typhoïde qu'elles contiennent le poison spécifique ;

2° Dans la majorité des cas, la présence du pois de l'introduction des matières spécifiques dans ments;

3° Le poison prend naissance ou arrive dans le qui deviennent alors un agent de génération.

Il nous reste maintenant à parler de la théorie dont Pettenkofer est l'auteur. D'après lui, ce n'est tagion qui joue le rôle prépondérant dans l'ori fièvre typhoïde, c'est la nature du sol et le niveau d d'eau souterraine. Pour lui, trois conditions sont n pour déterminer une épidémie : 1° la perméabilité d superficielles du sol ; 2° la présence dans ces couch tières organiques putréfiées ; 3° l'abaissement du ni masse d'eau souterraine, qui, laissant à découve tières putrides, favorisera ainsi les émanations m La fièvre typhoïde serait une véritable affection tel développant dans certaines localités et manquan autres dont le sol ne se présenterait pas avec les signalées ci-dessus. Pettenkofer s'appuie, pour l théorie, sur des observations faites pendant dix-se la garnison de Munich : de 1851 à 1867, la mo fièvre typhoïde chez les soldats de cette ville a t en rapport inverse avec les oscillations de la na elle augmentait quand le niveau de l'eau s'abaissa minuait quand ce niveau s'élevait. Les localités si certains sols non perméables seraient donc indem

Cette doctrine peut difficilement soutenir la d elle a d'abord le tort de ne s'appliquer qu'à une s de plus, des observations nombreuses sont en co formelle avec elle. Ne voit-on pas, en effet, surven typhoïde dans les localités les plus diverses ? Cell tuées sur des rochers élevés, comme Montbé exemple, où la fièvre typhoïde s'est développée grande intensité, et dans lesquelles non seulemen imperméable, mais où aussi la nappe d'eau souter une trop grande distance du sol pour pouvoir lais des émanations morbifiques, ne sont pas plus à fléau que celles qui, comme Munich, présente méable et une nappe d'eau rapprochée du s vu à Paris une exacerbation se produi trimestre de 1876 ? Et cependant l

ıtribué à l'élévation du niveau de la masse d'eau. ıment expliquer la localisation des épidémies dans n? Les conditions telluriques étant les mêmes une ville, la maladie ne devrait pas se borner une seule habitation.

ıent la nature du sol, les oscillations de la masse ne certaine influence sur la production de la fièvre mais elle est loin d'être prédominante et elle s'explement si l'on songe que l'abaissement du niveau e d'eau, à la suite de certaines conditions atmo-(élévation de la température, absence de pluies), uvert toute une série de foyers infectieux, dont ions, au moment des chaleurs, peuvent se dégars le sol et contribuer pour une large part au dé-ıt de l'affection qui nous occupe. En outre — ter et Buchanan insistent sur ce fait — on coml'infiltration des fosses et des égouts et la contaes puits et du sol par les matières putrides soient par l'abaissement de la nappe d'eau souterraine, son élévation empêche la dissémination de ces ans les eaux potables, en les maintenant dans roirs habituels.

s n'en avons pas encore fini avec l'étiologie; uses, que l'on nomme prédisposantes, ont aussi ıe influence sur le développement et la marche typhoïde. On sait qu'une atteinte antérieure est d'immunité ultérieure. Les individus sont diffé-tteints suivant leur âge et suivant leur sexe ; c'est nes gens de vingt à vingt-cinq ans que la fièvre vit le plus particulièrement; cependant on peut à tout âge, et des vieillards, comme des enfants, ıbé avec tous les symptômes de cette affection. s sont moins souvent attaquées que les hommes. des causes prédisposantes les plus importantes -accoutumance au milieu typhogène; c'est pour maladie frappe de préférence les jeunes soldats, ls, les ouvriers nouveaux venus dans les grandes ıs encore pour mémoire les fatigues physiques et mauvaise alimentation, toutes les causes débili-ın mot; et avant d'aborder l'étude de la prophy-ıs quelques mots des égouts.

ts jouent certainement un rôle dans la production ıdie; les infiltrations par vice de construction, ınt du niveau d'eau dans les égouts et la stagna-ıtières sont autant de causes d'infection.

ie de Bruxelles en 1868 et 1869 fut produite par ıons et les infiltrations des vidanges en dehors des les épidémies de Courbevoie et de Vincennes Maubeuge en 1876 ne parurent pas avoir d'autre les émanations putrides provenant des égouts. ı est donc de la plus haute importance et le mé-ɔit pas s'en désintéresser ; les discussions soule-ıjet par M. Guéneau de Mussy en 1877 à l'Académie e, les communications nombreuses faites derniè-congrès de Genève, montrent l'intérêt qui s'y ıus n'avons pas l'intention d'entrer dans de longs détails; qu'il nous suffise de dire que deux systèmes sont en présence : le premier appliqué à Londres, à Liège, à Francfort, à Bruxelles est celui du tout à l'égout; il n'y a pas de fosses à vidanges; les déjections humaines sont jetées directement dans l'égout et vont s'y mélanger aux eaux pluviales et ménagères. Dans d'autres villes, en France particulièrement, les égouts sont réservés aux eaux ménagères et pluviales et aux boues; des fosses spéciales ou des appareils mobiles ne communiquant jamais avec l'égout contiennent les vidanges. Paris a actuellement un système mixte; mais des travaux sont en cours d'exécution pour arriver à supprimer les fosses et à jeter comme à Londres tout à l'égout.

Ces deux systèmes ont chacun leurs avantages, chacun leurs inconvénients : dans celui du tout à l'égout on doit toujours craindre les émanations putrides et il faut veiller à la fermeture hermétique des bouches d'égout, à leur ventilation complète et à une irrigation suffisante pour empêcher la stagnation des matières organiques et leur putréfaction. On doit aussi songer à ce que les matières fécales ainsi chassées n'aillent pas porter la contagion dans les régions où elles vont se répandre; c'est ce qu'on espère obtenir à Paris au moyen de l'épuration par le sol des eaux d'égout. Ces eaux répandues à Gennevilliers et dans la forêt de Saint-Germain laisseraient sur la terre toutes les matières organiques qui, grâce aux combustions produites par l'oxygène, de l'air ou du sol et par les actes intimes de la végétation, seraient rapidement oxydées et rendues inoffensives.

Dans l'autre système, les égouts ne contenant pas de matières fécales ont une influence nocive bien moins grande; mais il est évident que les fosses d'aisance, fixes ou mobiles, sont une porte continuellement ouverte à la contagion, si l'on n'a pas soin d'empêcher la dissémination dans l'atmosphère de l'air des fosses en veillant à l'occlusion complète des cuvettes et au bon entretien des cabinets d'aisance et des fosses elles-mêmes.

Prophylaxie. — Appliquons maintenant les connaissances qui nous sont données par l'étiologie, arrivons à l'étude des moyens à employer pour prévenir la maladie ou l'éloigner, étudions en un mot la prophylaxie de la fièvre typhoïde.

La contagion ou l'infection par les matières fécales ou putrides est reconnue, l'influence des eaux, celle de l'encombrement sur le développement de la fièvre typhoïde sont évidentes; aussi doit-on s'attacher à écarter toutes ces causes si l'on veut prévenir une épidémie ou si l'on veut la faire disparaître une fois qu'elle est déclarée.

On doit d'abord tâcher d'obtenir l'isolement des malades; puis il faut éloigner des habitations tous les réceptacles contenant des matières en putréfaction; on devra s'intéresser à la bonne installation des fosses d'aisance, à la façon dont elles sont maçonnées, à la fermeture hermétique des cuvettes par de bonnes soupapes; il faudra examiner avec le plus grand soin l'eau qui doit servir à la boisson, à l'alimentation, au lavage des vases; nous avons vu en effet que cette eau pouvait devenir le véhicule de la contagion. Nous avons

parlé des égouts, on devra également y veiller, éviter la stagnation des matières putrides dans leur intérieur par une irrigation abondante et empêcher autant que possible leur communication avec l'extérieur soit par des soupapes, soit par des appels d'air à leur embouchure. Les locaux, foyers d'infection, seront évacués et, si c'est possible, il ne faudra négliger aucune des précautions désinfectantes; le linge ayant servi aux malades, les vases contenant ses déjections seront nettoyés avec des solutions d'acide phénique ou d'un autre agent jouissant des mêmes propriétés antiseptiques. Si l'encombrement peut être mis en cause, comme dans une caserne par exemple, on en fera immédiatement sortir les hommes qui l'occupent, on les disséminera sur un vaste espace et on ne tardera pas à voir disparaître l'épidémie.

Le dernier congrès international de Genève s'est spécialement occupé de la prophylaxie des affections contagieuses et en particulier de la fièvre typhoïde. La question des égouts y a été le sujet d'une discussion des plus intéressantes à laquelle ont pris part des ingénieurs et des médecins éminents. M. Vallin, professeur au Val-de-Grâce, a même été chargé d'un rapport sur la désinfection des chambres de malades à la suite des affections contagieuses. Ce savant hygiéniste émet le vœu que, dans toute localité, des règlements de police assurent la désinfection de la chambre et des objets contaminés par une personne atteinte d'une des maladies suivantes : variole, scarlatine, rougeole, diphthérie, fièvre typhoïde, typhus pétéchial, choléra, infection puerpérale. Il entre ensuite dans les détails les plus minutieux sur les conditions dans lesquelles doit se trouver la chambre occupée par le malade et il insiste sur les différents modes de désinfection à employer avant et après la maladie : l'acide sulfureux pour la chambre et les meubles, la vapeur ou l'air chaud et sec à plus de 110° pour le linge et la literie seraient les meilleurs désinfectants. Le chlorure de chaux, l'acide phénique, le thymol ne doivent cependant pas être oubliés.

On voit l'importance que les hygiénistes attachent à la connaissance des mesures prophylactiques. C'est ce qu'a bien compris le conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine en faisant distribuer dernièrement dans toutes les maisons où la fièvre typhoïde s'est produite, l'instruction suivante que nous croyons utile de reproduire textuellement.

INSTRUCTION DU CONSEIL D'HYGIÈNE SUR LA FIÈVRE TYPHOÏDE.

Lorsqu'un malade est reconnu atteint de la fièvre typhoïde, il convient de prendre les mesures hygiéniques suivantes :

1° *Isolement.* — Le malade doit être isolé autant que possible des autres habitants de la maison.

Si le local ne permet pas un isolement suffisant, il est préférable de transporter le malade à l'hôpital.

Si le malade reste en son domicile, les personnes nécessaires pour lui donner des soins doivent seules pénétrer dans sa chambre, dont l'entrée est sévèrement interdite aux enfants et aux jeunes gens. Les personnes soignant le malade font bien de se laver à l'eau phéniquée (10 grammes par litre d'eau).

2° *Aération de la chambre.* — La chambre doit être facile à aérer ; les tentures, rideaux et tapis doivent en être retirés ; le lit doit être, autant que possible, placé a de la chambre.

3° *Désinfection des déjections.* — Toutes les déject malade, avant d'être portées de la chambre aux latri vent être désinfectées au fur et à mesure par une de chlorure de zinc (50 grammes par litre d'eau). (lution sera également employée à laver largement les chaque fois que des déjections y auront été jetées.

4° *Désinfection des vêtements.* — Tous les vêtem corps, tous les linges de literie ayant servi au malad d'être portés hors de sa chambre doivent être plon une solution d'acide phénique (20 grammes par litr et donnés immédiatement au blanchissage.

5° *Assainissement de la chambre.* — Lors du d de la guérison du malade, on place dans la cham un lit de sable, une terrine contenant quelques allumés sur lesquels on met une quantité de soufre proportionnelle à la capacité de la pièce (20 gran mètre cube). La chambre restera fermée vingt-quatr Passé ce délai, les objets de literie et de vêtement dans cette chambre doivent être nettoyés avec le pl soin.

La chambre doit être largement lavée ou lessivé phéniquée (20 grammes par litre d'eau).

Cette chambre ne sera rehabitée qu'après avoir é ment aérée au moins pendant une semaine.

Ces instructions si claires et si concises devra suivies à la lettre ; malheureusement, ainsi que le f marquer M. Marjolin à l'Académie de médecine, l'ap des conseils donnés est presque impossible pour l des individus auxquels ils sont destinés. Ceux-ci app à la population ouvrière infime de certains faub Paris sont en effet logés dans des conditions dép entassés dans des taudis d'une insalubrité révoltant lant au milieu de la vermine et des ordures, ils so blement incapables d'appliquer les mesures d'hygi crites.

L'autorité supérieure, puisque les médecins n'on lité pour cela, ne pourrait-elle pas veiller à l'exécu loi sur les logements insalubres et à l'application d nance sur l'installation des latrines qui, dans cert tiers, en raison de l'odeur infecte qu'elles dégaj certainement une des principales causes d'infecti arrivait à pouvoir écarter ces conditions, insalubr mier chef, tout fait présumer qu'on verrait diminu la mortalité si élevée par la fièvre typhoïde. Malheur on vient se heurter à des difficultés d'un autre ordre de l'hygiène, les considérations budgétaires par qui ne sont plus du ressort de la médecine. Ces rations doivent cependant disparaître devant la toujours croissante à la suite des affections contag le conseil municipal de Paris tiendra à honneur laisser exposée à tous les dangers de l'infection u de sa population ouvrière ; il tâchera de supprimer structions anciennes à chambres étroites et infe tables foyers morbides, pour les remplacer par de bitations construites et louées par lui et dont l l'emplacement dans des quartiers bien aéré toute cause d'insalubrité. La question, co

ley, a déjà été résolue au Havre, à Mulhouse, etc.; ris resterait-il en arrière de ces autres cités?

actuelle. — Quelques mots maintenant pour pidémie actuelle de fièvre typhoïde qui heureu-ilt entrer en ce moment dans sa période de dé-

iois d'août dernier, M. Ducastel signalait à la icale des hôpitaux l'élévation excessive dans le iestre (avril, mai et juin) de la mortalité par la Ide et il émettait l'idée qu'il y avait lieu de cet accroissement fort inquiétant ne continuât marche progressive.

ne par semaine des décès par fièvre typhoïde ordinaire de 25 à 30; c'est vers la 32e semaine, oût, que l'épidémie a commencée à s'accuser, ues succombèrent au lieu de 31 observés la se-dente.

ci-dessous indique par semaines la progression issante qu'a suivie jusque dans ces derniers rtalité à Paris par cette affection.

FIÈVRE TYPHOÏDE A PARIS.
ALITÉ PAR SEMAINE A PARTIR DU 4 AOUT 1882.

DATES.	DÉCÈS.
Du 4 au 10 août.	47
Du 11 au 17 août.	106
Du 18 au 24 août.	74
Du 25 au 31 août.	82
Du 1er au 7 septembre.	63
Du 8 au 14 septembre.	75
Du 15 au 21 septembre.	53
Du 22 au 28 septembre.	57
Du 29 septembre au 5 octobre.	134
Du 6 au 12 octobre.	250
Du 13 au 19 octobre.	244
Du 20 au 26 octobre.	173
Du 27 octobre au 2 novembre.	130
Du 2 novembre au 9 novembre.	112
Du 9 novembre au 16 novembre.	126
Du 16 novembre au 22 novembre.	120

la 37e semaine, ce sont surtout les 18e, 19e, 10e lissements qui ont le plus souffert; le sud, l'ouest de Paris sont restés indemnes. A partir de cette as se sont multipliés et étendus à presque tous rondissements, le 13e et le 14e exceptés.

omparons les chiffres des décès causés par la Ide dans les semaines correspondantes de 1881 nous observons une proportion bien plus forte iodes de l'année actuelle.

à partir du 2 juin, le total des décès est pour cha-atre semaines du mois : 97, 124, 145, 187.

les périodes correspondantes donnent : 161, 150,

du 21 au 27 septembre, 21 décès, du 28 septembre , 27.

En 1882, ces chiffres s'élèvent pour les mêmes semaines à 134 et 250.

Nous empruntons au rapport que vient de publier le président de la commission municipale de statistique, les faits qui résultent de l'examen des décès au point de vue du sexe, de l'âge et de la profession des individus frappés.

Sexe. — Les 1358 décès qui se sont produits du 4 août au 26 octobre se divisent en 763 hommes et garçons, et 595 femmes et fillettes, c'est-à-dire que 128 personnes du sexe masculin ont succombé contre 100 du sexe féminin, pendant les trois mois d'août, septembre et octobre. Dans ces chiffres sont compris 356 hommes et 201 femmes qui sont décédés dans les hôpitaux.

A ce sujet, il convient de rappeler que, durant la même période, les établissements hospitaliers ont reçu en traitement 3037 hommes et 1652 femmes.

Le rapport des décès aux malades est donc, au 26 octobre, de 1 pour 8,53 pour les hommes et de 1 pour 8,22 pour les femmes, c'est-à-dire que celles-ci auraient présenté une mortalité plus considérable.

Age. — La mortalité par fièvre typhoïde a été très différente suivant l'âge des individus frappés.

Il est mort :

20	garçons et	31	filles de		0 à 5 ans.
68	—	139	—		5 à 15 ans.
554	hommes et	360	femmes	de	15 à 35 ans.
112	—	57	—		35 à 60 ans.
9	—	8	—		60 ans et au-dessus.

Ce sont les personnes âgées de 15 à 35 ans qui sont le plus éprouvées; mais on voit que pour les femmes le danger commence et s'arrête plus tôt. L'âge d'élection n'est donc pas le même pour les deux sexes.

Professions. — Comme il n'était pas possible de donner le détail de toutes les professions ayant fourni des victimes à l'épidémie, on a choisi celles qui s'appliquent à une classe bien déterminée ou qui sont exercées par des individus vivant dans des conditions d'hygiène particulières. Tels sont les cochers qui subissent, du commencement à la fin de l'année, les intempéries des saisons; les concierges, logés en général de la manière la plus désavantageuse au point de vue de l'hygiène; les domestiques pour lesquels il en est fréquemment de même; les ouvrières, dont la nourriture est trop souvent insuffisante et mal préparée; les individus appelés par leur profession à subir le contact des malades, etc.

En définitive, parmi les 1358 individus décédés par la fièvre typhoïde, on compte : 121 journaliers, 20 cochers, 14 concierges, 67 domestiques, 1 médecin, 1 interne, 2 infirmières, 68 ouvrières en couture, 19 blanchisseuses, 5 institutrices, 39 ouvriers maçons, 51 ouvriers travaillant les métaux, 23 commerçants, 120 emplo[illegible]

Malgré la bénignité rel[illegible] [illegible]

des décès heureusement n'a jamais été bien élevé, si on le compare au chiffre des malades, il n'en est pas moins vrai que l'épidémie a sévi cruellement sur la population parisienne pendant cette période de l'année. L'encombrement des hôpitaux n'a pas peu contribué à augmenter la mortalité. Des mesures ont bien été prises, mais tardives, et, malgré les avertissements du rapporteur de la commission des maladies régnantes, ce n'est qu'au mois de septembre, devant l'encombrement toujours croissant des salles d'hôpital, que l'administration a commencé à organiser des services supplémentaires pour faire face aux exigences de l'épidémie; elle a pu, en faisant quelques travaux intérieurs dans les hôpitaux, en utilisant certains emplacements laissés libres, livrer 1495 lits nouveaux aux malades. Mais, malgré cela, la nécessité de nouvelles mesures se fait sentir, et M. Quentin l'a compris en inscrivant, comme une nécessité, dans le budget de 1883, un projet d'hôpital-hospice.

La construction d'un pareil hôpital suffira-t-elle? En présence d'une épidémie comme celle que nous traversons, on comprend l'utilité qu'il y aurait eu à prendre d'autres mesures permettant de lutter plus efficacement contre l'encombrement des hôpitaux, par exemple, la construction immédiate de baraquements dans la banlieue ou encore l'existence permanente de locaux en planches prêts à recevoir les malades dans les cas d'épidémies toujours à craindre. M. Bourneville a insisté en outre, et il a eu raison, sur la nécessité pour l'administration de l'Assistance publique de constituer un personnel d'infirmiers et d'infirmières assez nombreux et assez instruit pour faire face à toutes les exigences.

MORTALITÉ PAR LA FIÈVRE TYPHOÏDE EN 1882.

QUARTIERS.	2e TRIMESTRE.	3e TRIMESTRE.	DIFFÉRENCE en plus pour le 3e trimestre.
Xe ARRONDISSEMENT :			
Saint-Vincent-de-Paul	4	20	16
Porte-Saint-Denis	5	6	1
Porte-Saint-Martin	21	23	2
Hôpital-Saint-Louis	4	12	8
Total	31	61	27
XIe ARRONDISSEMENT :			
Folie-Méricourt	11	17	6
Saint-Ambroise	12	15	3
Roquette	12	31	19
Sainte-Marguerite	9	10	1
Total	44	73	29
XVIIIe ARRONDISSEMENT :			
Grandes-Carrières	9	20	11
Clignancourt	9	25	16
Goutte-d'Or	5	18	13
La Chapelle	3	19	16
Total	26	82	56

A quelles causes doit-on attribuer cette épidémie? Les renseignements que nous avons ne nous perm encore de conclure.

On avait pensé que le curage du canal Saint-Mar amener dans le Xe arrondissement une augmen mortalité par la fièvre typhoïde. Une note que M ser, secrétaire général de la Société médicale d dissement, a bien voulu nous communiquer ne met pas de croire à la réalité de cette influence.

« Le curage du canal Saint-Martin a été accu Xe arrondissement d'avoir amené une recrudes fièvre typhoïde. On l'a commencé vers la fin de j le terminer vers le milieu de septembre. — Le décès dans trois arrondissements, les Xe, XIe et X dant les 2e et 3e trimestres de 1882, montre qu'il *tout* une recrudescence de la maladie pendant le 3 Il en résulte donc la nécessité de chercher, ailleu le curage du canal, fait tout à fait local, la cau recrudescence. »

On ne peut donc encore rien savoir de précis s de l'épidémie. Espérons que les réponses au qu que vient d'envoyer le préfet de police, d'apr conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine, à commissions d'hygiène d'arrondissement permett cider cette question si importante au point de prophylaxie.

Comme conclusion générale de tous ces faits, n la fièvre typhoïde est *contagieuse*, les déjections ques peuvent être une source de contagion ; le mo tagion n'est pas encore bien apparent; mais on que l'air, l'eau, les animaux puissent devenir des transport.

L'hôpital n'est pas un lieu propre à la contagi maladie infectieuse.

La théorie de Pettenkofer ne saurait à elle seu la pathogénie de la fièvre typhoïde, toutefois l'a des gaz souterrains peut favoriser la filtration d des égouts d'où partent les microbes typhoïques.

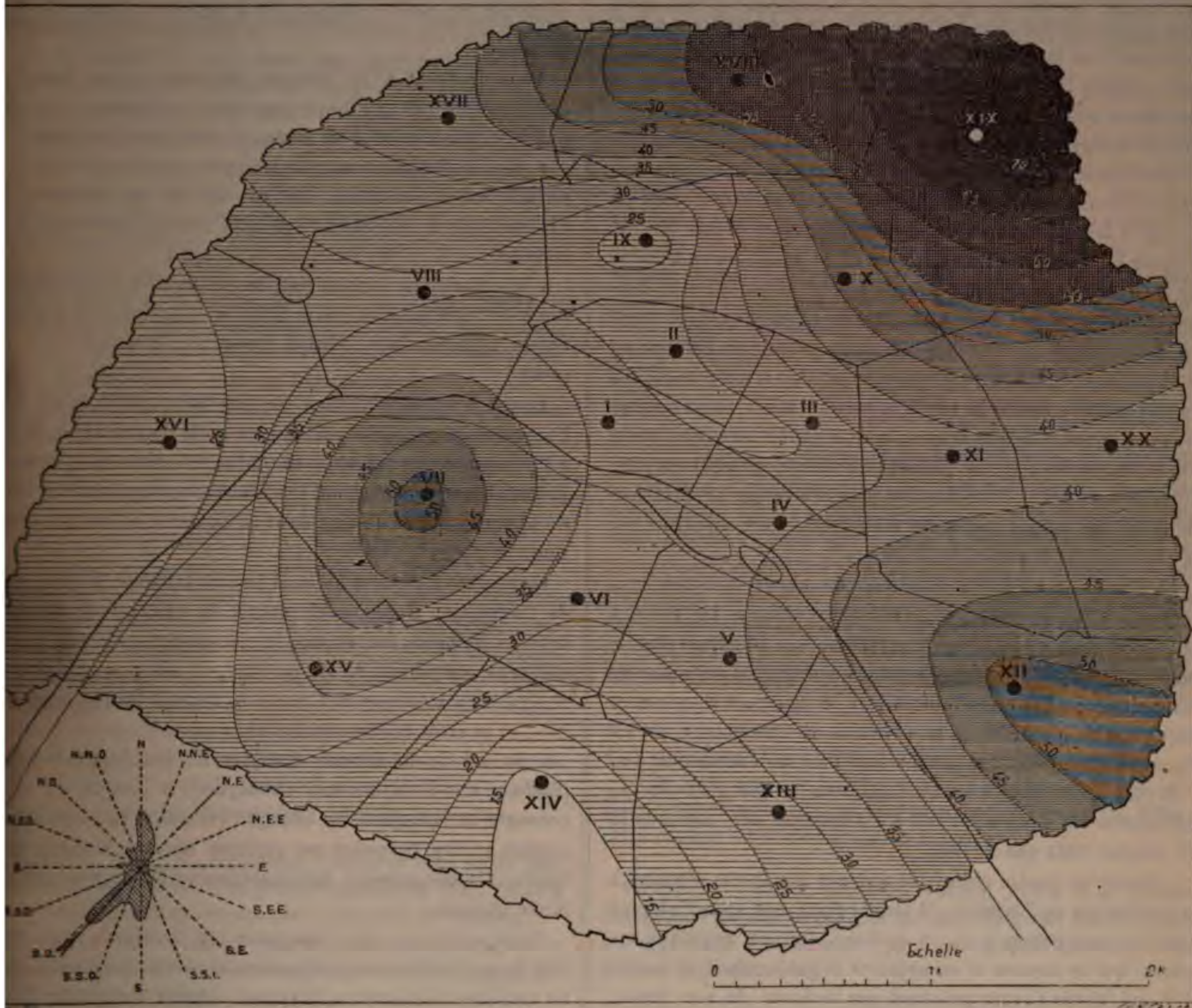
La théorie typhogénique de Murchinson ne p tage nous satisfaire; la putréfaction ne saurait un virus dont l'unité fondamentale et impérissa rait une maladie toujours la même chez l'Indien, l'Européen.

L'admirable ensemble des travaux de M. Pa permet de diriger nos recherches avec une gra les maladies viennent du dehors. Assez de mue tion! M. Pasteur nous montre où est l'ennemi; il rasser par l'hygiène rationnelle des habitations e

La carte que nous donnons ci-après représe rondissement la mortalité typhoïdique à Paris p mois de septembre et octobre 1882. Cette carte, d M. A. Durand-Claye, ingénieur en chef des ponts sées, indique, par les teintes plus ou moins sont portées, le degré plus ou moins élevé de les chiffres qu'on y trouve représentent par 100 000 habitants dans les différe

Pendant cette période, les vents ont spécialement soufflé sud-ouest.

Il est facile de voir que les quartiers avoisinant l'École militaire et ceux qui sont situés au nord et au nord-est, quartiers élevés (XVIIIe et XIXe), ont eu le plus à souffrir de l'épidémie. Dans le VIIe arrondissement (Gros-Caillou, École militaire), la grande quantité de casernes, les agglomérations de jeunes soldats expliquent la fréquence des décès.



Dans les arrondissements du nord-est, au contraire, si l'on songe que les vents ont généralement soufflé dans cette direction et que les tuyaux d'évents des fosses d'aisances du centre de Paris viennent déboucher dans l'atmosphère au niveau de la hauteur même de ces quartiers qui sont les plus élevés, on peut pencher vers cette idée qu'il y a là plus qu'une simple coïncidence. — Cependant cette influence des vents sud-ouest sur l'épidémie actuelle ne doit pas être trop prise en considération, car des exemples nombreux d'épidémies de fièvre typhoïde ont été relatés dans lesquels les foyers de la maladie ne pouvaient avoir aucun rapport avec la direction des vents.

E. Quinquaud.

CHIMIE

Bayen et la découverte de l'oxygène

LETTRE DE M. BALLAND.

L'étude sur Lavoisier et Priestley, insérée dans le numéro du 11 novembre de la *Revue scientifique,* ne dit rien de la part qui revient à Bayen dans la question du phlogistique et dans la découverte de l'oxygène. Cette part cependant est considérable, et elle ne saurait être contestée. Il suffit, pour s'en convaincre, de relire l'*Analyse des eaux de Bagnères-de-Luchon* qu'il publia en 1765 (Paris, in-8°, et *Recueil d'observations de médecine des hôpitaux militaires,* par Richard de Hautesierck, t. II) et les quatre mémoires qu'il fit paraître

dans le *Journal de physique* de 1774 sous le titre : *Essai d'expériences chimiques faites sur quelques précipités de mercure, dans la vue de découvrir leur nature.*

« Lorsque Bayen vint offrir ce travail à l'Académie, dit un contemporain, Lavoisier, qui était présent, s'occupait aussi des oxydes métalliques. Éclairé par le trait de lumière qui se répandait sur la science, il rentre aussitôt dans son laboratoire, répète les expériences de Bayen, les trouve exactes et déchire le voile que Bayen n'avait fait que soulever. » (Lassus, *Éloge de Bayen*, in *Mémoires de l'Institut*, t. II, an VII.)

Les lignes qui suivent sont extraites de ce mémorable travail : « Comme je ne prends point d'autre parti que celui de la vérité lorsqu'elle m'est bien connue, mon devoir est de donner simplement et avec bonne foi le détail et le résultat de mes expériences ; les premières sont imparfaites et dirigées par le préjugé ; mais, comme elles m'ont insensiblement conduit à celles qui devaient me faire revenir de l'erreur où j'étais, j'ai cru ne pouvoir me dispenser d'en rendre compte... Je cherchais à tâtons la vérité à travers mille préjugés ; je n'ai pas la présomption d'assurer que je l'ai trouvée, mais j'ai beaucoup fait, si, en évitant une erreur, je peux en préserver les autres... Je ne tiendrai plus le langage des disciples de Stahl qui seront forcés de restreindre leur doctrine sur le phlogistique... »

Et plus loin : « J'ai pris une once de chaux mercurielle... La diminution de poids, en se réduisant à 7 gros 14 grains, a été de 58 grains ; je n'ose assurer que ces 58 grains sont le poids vrai du *fluide élastique* qui a été dégagé d'une once de cette chaux ; mais enfin tout porte à le croire. » Il constate, par d'autres expériences non moins rigoureuses, « que ce *fluide élastique* est plus pesant que l'air de l'atmosphère ».

Je terminerai par un dernier emprunt à une *Note sur la découverte de l'oxygène*, lue à l'Académie des sciences le 17 octobre 1864 par M. Cap.

« Parmi les quatre chimistes qui ont des droits certains à la découverte de l'oxygène, il en est deux qui appartiennent à la France : Bayen, qui, le premier, tint ce gaz dans ses mains, qui le mesura et en apprécia le poids relatif, et Lavoisier, qui, après l'avoir pressenti par la force de son génie, en devina la portée générale, en étudia les caractères, les applications et par des efforts infatigables en déduisit la vaste théorie sur laquelle s'appuya depuis lors tout le système de la science renouvelée. »

BALLAND.

LETTRE DE M. GRIMAUX.

J'avais l'intention de vous adresser une note sur la découverte de l'oxygène, pour indiquer la part qui revient au chimiste français Bayen. La lettre de M. Balland, que vous me communiquez, me donne toute satisfaction ; je vous demanderai seulement d'y ajouter quelques mots.

Le mémoire où Bayen décrit la décomposition de l'oxyde rouge de mercure par la chaleur et la formation d'un *fluide élastique* plus lourd que l'air a été publié au mois d'avril 1774 dans le *Journal de physique*. Dès ce mome[nt il re]nonce à parler le langage des disciples de Stahl [et s'élève] contre la doctrine des phlogistiques ; mais il ne dis[tingue pas] encore le fluide élastique obtenu de la réduction [de l'oxyde] de mercure par la chaleur seule, de celui que fou[rnit la ré]duction au moyen du charbon. Il confond l'oxygène [et l'acide] carbonique.

Au mois d'août 1774, Priestley découvre à son t[our l'oxy]gène, constate sa propriété d'agrandir la flamme [des chan]delles, comme le fait l'air nitreux (protoxyde d'azot[e).]

« Je n'avais alors aucun soupçon, dit-il, que [l'air que] j'avais tiré du mercure calciné fût un air salu[bre ;] j'étais éloigné de savoir ce que j'avais réelle[ment dé]couvert.

« Je restai dans l'ignorance de sa nature réell[e jusqu'au] mois de mars suivant (mars 1775). » (*Expériences [sur diffé]rentes espèces d'air*, édition française, MDCCLXX[...] p. 45.)

Quant à Lavoisier, c'est en novembre 1774 q[u'il obtint] l'oxygène du *précipité per se* ; au mois d'avril 177[5 il lut] à l'Académie des sciences un mémoire tout remp[li de faits] précis et inattaquables, où il établissait complètem[ent le rôle] de la partie active de l'air dans la combustion et l[a calcina]tion.

Cependant Lavoisier ne s'est jamais attribué la d[écouverte] de l'oxygène ; il reconnaît même la priorité de [Priestley.] Dans le *Mémoire sur le moyen d'augmenter l'actio[n du feu]* (*Œuvres complètes*, t. II, p. 425), il dit : « Ce[t air que] M. Priestley a découvert à peu près dans le même t[emps que] moi, et je crois même avant moi. »

Il en est de même des disciples de Lavoisier, [Fourcroy] (*Système des connaissances chimiques*), à propos [de la dé]couverte de l'oxygène, ne cite que Priestley. Les ac[cusations] portées contre Lavoisier par certains savants angl[ais prou]vent qu'ils connaissent incomplètement les œuvre[s du chi]miste français.

Quant à Bayen, ses études sur les *précipités [...]* fourni des indications précieuses à ses contempor[ains ; il a] eu réellement en mains l'oxygène dégagé du pré[cipité per] *se*, mais il ne l'a pas caractérisé. Aussi ni Priestl[ey ni La]voisier n'ont-ils fait mention de Bayen à propos [de la dé]couverte de l'oxygène. Cependant il est permis de [dire avec] Parmentier (*Éloge de Bayen*, in *Opuscules chi[miques de] Bayen*, t. I[er], p. LII) : « On ne peut s'empêcher de re[connaître le] travail de Bayen sur les oxydes de mercure, com[me] le germe de la plupart des découvertes importantes [qui ont] contribué si puissamment à établir les fondemen[ts de la] nouvelle doctrine chimique, enseignée aujourd'hui [avec tant] de succès dans les écoles, et qui maintenant paraî[t généra]lement adoptée. »

ÉDOUARD GRI[MAUX].

›ÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 20 NOVEMBRE 1882.

TIQUES. — M. C. *Wolff* a rappelé, dans son mémoire
lons de mesure de l'Observatoire, qu'une déclara-
i Louis XV, du 16 mai 1766, ayant eu vue d'établir
la France *l'uniformité des poids et mesures, fort
pour le commerce*, avait ordonné que des étalons
la livre poids de marc, de la toise de six pieds de
l'aune mesure de Paris, avec leurs divisions, se-
oyés au Châtelet de Paris et aux bailliages et séné-
des principales villes du royaume. Il a retrouvé,
août dernier, dans l'arsenal maritime de Cher-
x de ces étalons :
ibord « un étalon de l'aune de Paris, vérifié le
1768 à 12° du thermomètre de M. de Réaumur ».
« un pied de France étalonné le 26 octobre 1768,
ermomètre de M. de Réaumur ».
es offrent le double intérêt d'être jusqu'ici les
ésentants d'un essai d'unification des mesures
ien antérieur à la naissance du système métrique,
ussi les seuls modèles des mesures anciennes
dans leur intégrité. Chaque règle est pourvue de
ou matrice, qui servait à son état de conservation
d'autres règles semblables.
l. l'amiral Mouchez et à M. le ministre de la ma-
ux étalons du pied et de l'aune sont aujourd'hui
s le musée de l'Observatoire, à côté de nos autres
ongueur.
gniot : Sur les fonctions d'une seule variable
ux polynômes de Legendre.
urice Lévy : Sur le mouvement d'un système de
ules de matière pondérable électrisées et sur l'in-
une classe d'équations à dérivées partielles.

IE. — M. S. *Bigourdan* : Observations de la pla-
léopâtre et de la grande comète de 1882, faites à
ire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest).
. *Trépied* communique ses observations de la
iète de 1882, faites à l'observatoire d'Alger, les
mbre dernier.
outre, remarquer que le noyau de la comète ne
ubir des transformations bien rapides. Celui-ci
actuellement sous forme allongée, lenticulaire ;
gue, avec assez de peine, une partie plus conden-
à elle que se rapportent les comparaisons.
Jaubert dit que la première fois qu'il a observé la
iète de 1882, il a vu, vers les trois heures du ma-
ande traînée blanchâtre s'élevant au-dessus de
droite de l'étoile α de l'Hydre. La partie centrale,
ueue de comète, entourée d'une enveloppe plus
visible jusqu'à l'étroite bande de nuages de l'ho-
ait surtout l'attention. A mesure que la comète
t les nuages, en s'élevant au-dessus de l'horizon,
raissait diminuer de longueur ; l'enveloppe ces-
e d'être visible, si ce n'est
e l'Hydre, qui parut plus
allongé en form
enve

d'une autre enveloppe plus pâle, moins distincte, entourée de nébulosité terminale.

— M. *Rey de Morande* écrit à M. Faye que la conservation de l'énergie solaire, dont il a récemment entretenu l'Académie, lui paraît suffisamment expliquée par la théorie de Laplace sur la contraction graduelle du soleil; les travaux récents qui ont été faits sur la botanique fossile ont donné une nouvelle extension à cette hypothèse.

Les explorations géologiques des régions polaires ont montré une houille sensiblement la même que celle des autres régions terrestres; il fallait donc que les quantités de chaleur et de lumière versées par le soleil fussent à peu près les mêmes que celles versées près de l'Équateur. Tant que le soleil a eu un diamètre assez considérable pour éclairer et échauffer en même temps les deux pôles terrestres, il y a eu une grande uniformité dans la végétation de notre planète; mais cet état de choses a cessé assez brusquement vers l'époque cénomanienne. Alors apparurent les végétaux à feuilles caduques, originaires des pays septentrionaux et qui envahirent lentement, mais constamment, les régions méridionales.

La grande uniformité de la végétation terrestre jusqu'à l'époque cénomanienne et sa différenciation graduelle selon la latitude, l'envahissement graduel des régions méridionales par les arbres à feuilles caduques, et la disparition de toute végétation dans les régions polaires sont des phénomènes qui s'expliquent par la contraction du soleil, mais qui resteraient inexplicables par le simple refroidissement graduel de la terre. L'énergie solaire maintient sur la zone tropicale les principaux types végétaux qui étaient autrefois répandus sur toute la surface terrestre et si le soleil verse encore sur cette zône une quantité de chaleur qui paraît avoir peu varié depuis que les végétaux existent sur terre, elle doit cependant diminuer ultérieurement avec une extrême lenteur.

— M. *Veth* rappelle les travaux de Frédéric Houtman, célèbre astronome et navigateur néerlandais, qui s'est beaucoup occupé aussi de l'étude du malais.

PHYSIQUE. — MM. *F. Leblanc, Joubert, Potier* et *H. Tresca* continuent toujours à exposer les résultats qu'ils ont obtenus, à l'exposition d'électricité, par leurs expériences sur les lampes à incandescence.

CHIMIE. — M. *Berthelot* complète ses observations sur l'iodure de plomb et ses sels doubles, faites lors de ses recherches sur les sels doubles dérivant des sels haloïdes métalliques.

L'iodure de plomb forme avec l'iodure de potassium deux sels doubles déjà signalés, l'un par M. P. Boullay, l'autre par M. Ditte. On les prépare tous deux en dissolvant à chaud l'iodure de plomb dans l'iodure de potassium, le premier refroidissement laisse déposer des cristaux jaune très pâle, ayant pour formule $PbI, KI, 2HO$; puis, à une température plus basse, ou par évaporation des eaux mères, il se forme des aiguilles longues d'un jaune pâle, dont la composition répond à $2KI, 3PbI, 6HO$.

La formation du premier sel double est exothermique, tant à l'état anhydre qu'à l'état d'hydrate; tandis que la formation du second sel double est exothermique seulement à l'état d'hydrate, mais endothermique à l'état anhydre. Le sel
ble ne peut être formé directement qu'à l'état d'hydrate,
ie nécessaire étant empruntée à la chaleur d'hydra-

Mais le composé hydraté étant formé, la séparation de l'eau se fait en reprenant une moindre dose de chaleur, conformément au mécanisme général qui préside à la formation des combinaisons endothermiques par voie de double décomposition et plus généralement aux dépens de l'énergie introduite par une réaction chimique auxiliaire.

Il résulte que ce sel double, une fois déshydraté, doit être instable, comme il arrive pour les sels doubles formés par fusion, ainsi que pour l'iodure double de mercure et de potassium et divers analogues établis au contraire sous la forme d'hydrates.

— M. *Berthelot* a montré (séances des 24 et 31 juillet) que le cyanogène, gaz décomposable avec dégagement de chaleur en ses éléments, devient explosif sous l'influence du choc brusque du fulminate; sans doute à cause de la très haute température développée par la destruction des premières couches de cyanogène atteintes par le choc, température et conditions dans lesquelles l'onde explosive peut prendre naissance et se propager. Au contraire, l'échauffement opéré par passage à travers un tube rouge ne détermine qu'une décomposition lente; il en est de même d'une série d'étincelles électriques produites à l'aide des interrupteurs ordinaires et agissant sur le cyanogène. Mais on peut accélérer cette décomposition à l'aide d'une forte bobine de Ruhmkorf et du nouvel interrupteur de M. Deprez. En rapprochant beaucoup les deux fils, placés dans le gaz, à cause de la résistance du cyanogène, il se produit une sphère lumineuse, très éclatante, entourée d'une auréole attestant une plus grande étendue de la masse décomposée.

Après trois heures seulement, tout le cyanogène était décomposé en carbone solide et en azote.

Si les pôles sont terminés par des charbons de cornue, la décomposition du cyanogène devient extrêmement rapide; on voit aussitôt le carbone, précipité du cyanogène, s'élever en longues colonnes floconneuses tout autour du pôle négatif, auquel ces flocons demeurent en partie attachés; tandis qu'une autre portion retombe et une autre se dépose sur le verre en couche miroitante. Le pôle positif, au contraire, conserve sa netteté. On croirait être très près du terme auquel une réaction plus intense déterminerait, à la façon du fulminate, la décomposition explosive du cyanogène.

— M. *H. Leplay*, continuant ses études chimiques sur la betterave à sucre, traite aujourd'hui de l'absorption du bicarbonate d'ammoniaque, contenu dans le sol, par les radicules et sa transformation en produits azotés, contenus dans les differentes parties de la betterave en végétation. Comprenant les forces mises en jeu dans l'organisation des acides végétaux et des tissus et celles qui agissent dans l'organisation des matières azotées, cet auteur fait remarquer que dans ces dernières il n'y a pas de réduction d'acide carbonique, par des condensations de carbone, pas d'assimilation des éléments de l'eau, mais, au contraire, élimination de ces éléments; pas de dégagement d'oxygène non utilisé, mais, au contraire, assimilation d'oxygène.

Ainsi dans les réactions chimiques dues à la végétation, le bicarbonate de potasse et le bicarbonate d'ammoniaque se prêtent un mutuel appui et sont indispensablement complémentaires l'un de l'autre. L'organisation des acides végétaux et des tissus, par le bicarbonate de potasse et la chaux, fournit à l'organisation des matières azotées l'oxygène et la potasse qui manquent à la transformation du carbonate d'ammoniaque en albumine et en azotate de potasse.

— M. *Fr. Weil* rappelle sa note du 5 décembr
les dépôts électrochimiques produits sur des métau
pour la bijouterie et affirme que ces dépôts ont u
résistance aux frottements et à l'action de l'air l
vicié par l'hydrogène sulfuré, le gaz d'éclairage, et

— M. *Edm. Becquerel* dit, à propos de la comm
précédente, que son père A.-C. Becquerel a montr
lement que l'on pouvait obtenir des nuances très
et très variées au moyen de lames minces d'oxyde
ques (fer, plomb), mais encore que l'on peut pr
métaux oxydables de toute altération ultérieure
mentant l'épaisseur des couches d'oxydes.

— MM. *Alf. Gélis* et *Thomeret-Gélis* ont fait con
sulfocarbomètre, destiné à déterminer les quanti
fure de carbone contenu dans les sulfocarbonate

Ils espèrent pouvoir mettre, après quelques per
ments, cet instrument entre les mains des viticult
leur permettre de se rendre compte, sans études
préalables, de la valeur que présentent les produits i
Ce sulfocarbomètre est fondé sur la réaction des
de soude ou de potasse sur les sulfocarbonates alc

— M. *Ditte* donne une méthode générale pou
par voie sèche des uranates cristallisés.

Il chauffe de l'oxyde vert d'uranium U^3O^4 a
marin en fusion, dans un creuset de platine do
est porté à une température bien plus élevée que l
moyenne et supérieure. Il se forme bientôt, à la s
liquide fondu, un anneau constitué par des cristau
dans le sel marin solidifié. L'eau froide enlève à c
le chlorure de sodium et laisse déposer de belles
brillantes, jaune verdâtre, insolubles dans l'eau, ma
ment solubles dans les acides étendus; ces cristau
autres que de l'uranate de soude formé en vertu de l

$$3(U^2O^3, UO) + NaCl = U^2O^3, NaO + U^2O^3, 2UO + 3$$

Si on a, dans l'opération précédente, mélangé le
de sodium avec une égale quantité de carbonate
l'oxyde intermédiaire U^2O^3, 2 UO et le protoxyde UO
se transforment en uranate de soude.

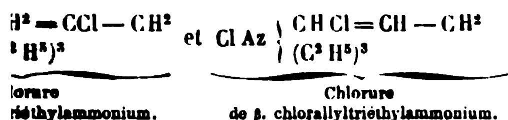
Tout se transforme également en cristaux d'uran
avec une extrême lenteur, si on ajoute peu à peu d
de soude dans la masse en fusion.

On obtiendra à peu près de même tous les autre
alcalins et alcalino-terreux.

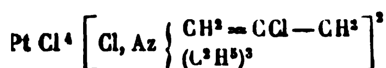
— M. *Ad. Fauconnier* obtient le second anhyd
mannite en soumettant la mannite à la distillat
dans le vide; il recueille le liquide jaune brun,
matières empyreumatiques, qui se produit ainsi, le
rectifie. Récemment preparé, il se presente sous
d'un sirop incolore, qui, s'il est parfaitement pur,
en cristaux volumineux, appartenant au système cl
bique, fusibles à 87°. Cet anhydride bout sans
poser à 176°, commence à se decomposer à 274°.
luble dans l'eau, l'alcool, insoluble dans l'éther. A
vue chimique c'est un corps saturé, répondant à l
$C^{10}H^8O^4$; les atomes de carbone qui entrent dans
cule ne présentent en aucun point de double li
eux. Il renferme deux oxydryles alcooliques:
si ces oxydryles sont primaires, secondaire
quelle est la fonction des deux autres
tenus dans le corps $C^6H^8O^2(OH^2)$.

— M. *Reboul*, faisant agir en vase

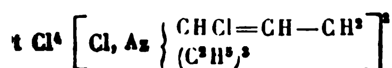
ine et 3 volumes de triéthylamine, constate que la terminée après quelques heures. Il chasse par aqueux et par l'évaporation la triéthylamine. Il e plus dans la masse sirupeuse, résultant de es corps, que du chlorhydrate de triethylamine, être enlevé par l'alcool bouillant, et deux chlo-:es :



e platinique à chaud laissera déposer dans la très belles aiguilles cristallines, longues et ipées en mamelons, de couleur rouge orangé ›rmule :



oidissements successifs et concentration il se itre chloroplatinate jaune légèrement orangé, à froid que le premier et dont la composition le par



; fait agir à 100° 1 volume de glycide dichlor-^{2}CCl — CH^2Cl, bouillant à 94°, et 1^{vol},5 de ·, on enlève l'excès de triéthylamine; on ajoute eau et du chlorure platinique, et l'on obtient ement de très belles aiguilles rouge orange chloroplatinate et par concentration des eaux ind chloroplatinate.

eu de fixer deux molécules de triéthylamine, itence de deux groupes CH^2Cl dans la chlorhy-que pouvait le faire supposer, celle-ci perd de iydrique, dont le chlore est pris en partie à un l, en partie au groupe médian CHCl.

ies du traitement extinctif, de visites, de sur-l'indemnité aux propriétaires sont payées un onfédération, un tiers par le canton, et un tiers qui frappe exclusivement les propriétaires de est proportionné à la valeur des vignobles; il 5 francs l'hectare.

ı ne sont certainement pas maîtres du fléau; ist pas moins vrai que, grâce à une dépense de 0 francs par an, payée en grande partie par les intéressés, la Suisse lutte depuis sept ans et de 15 à 20 hectares de pris sur les milliers l couvrent les rives nord des lacs de Genève, de de Bienne. C'est-à-dire qu'avec l'intérêt d'un million, elle arrive à conserver un capital dé-illiard.

ırlet donne les caractères qui permettent de re-poiriers atteints de *Tingis*, petit hémiptère qui le fléau pour les arbres auxquels il s'attaque. Il létruire, au printemps, avant qu'ils soient la qui sont déposés sur quelques feuilles

ıchard ...

digitiforme ou superanale des plagiostomes n'était pas une glande en grappes, comme on le croyait, mais bien une glande en tube d'une espèce particulière. Ce savant nous apprend maintenant que cette glande a une réaction franchement alcaline, qu'elle est sans action sur les substances albuminoïdes et sur le sucre de canne, mais qu'elle émulsionne les graines et transforme l'amidon en glucose. Il est bien probable cependant que cette glande, située à l'extrémité de l'intestin, n'a aucune fonction digestive.

— M. *G. Calmels* étudie l'évolution de l'épithélium des glandes à venin du crapaud. Il note, entre autres choses intéressantes, ce fait que l'électrisation généralisée de l'animal provoque le gonflement des cellules destinées à former le venin; mais la matière qui s'y accumule n'offre en rien les caractères qui distinguent ce venin.

— M. *Joussel de Bellesme* rapporte que les faisceaux primitifs dont se composent les muscles striés des animaux invertébrés présentent fréquemment entre eux des anastomoses, ce qui n'a pas lieu dans les muscles des vertébrés, si ce n'est dans certains organes spéciaux, comme le cœur.

Cet auteur ne croit pas à une relation nécessaire entre l'état strié de la substance musculaire et l'accomplissement des mouvements volontaires; il donne comme exemple les fibres striées de l'estomac des crustacés et des insectes. Mais il paraît, dit-il, y avoir un rapport constant entre ce fait de l'anastomose des fibres musculaires et le mode de contraction des organes qui présentent cette disposition : ces fibres opèrent leur contraction avec simultanéité dans toutes les parties de l'organe.

— M. *Dieulafait*, après ses recherches géologiques sur les terrains salifères de l'Europe occidentale et sur l'origine des substances salines qu'ils renferment, a été amené à cette conclusion que ces substances salines proviennent directement, ou par voie de redissolution, de l'évaporation des anciennes mers. M. Dieulafait trouve une preuve à l'appui de son opinion dans la présence de la lithine, de la strontiane et de l'acide borique dans les eaux minérales de Contrexéville (Vosges) et de Schinznach (Suisse).

— M. *P. Guyot* donne quelques expériences qu'il a faites sur la calcination de l'alunite en poudre destinée à la fabrication de l'alun et du sulfate d'alumine.

Minéralogie. — M. *Ed. Jannettaz* avait déjà, dans une communication du 27 avril 1874, énoncé cette loi, qui ne lui a jamais fait défaut, à savoir que la chaleur se propage plus facilement dans les roches schisteuses suivant le plan de schistosité que suivant la direction perpendiculaire. Il a recherché, depuis, si toutes les directions du plan de schistosité conduisent également bien la chaleur et a trouvé que ces roches présentent, comme les cristaux, pour surface isotherme, un ellipsoïde, dont les trois sections principales sont le plan de schistosité, contenant le grand axe et l'axe moyen, et deux plans perpendiculaires entre eux et au précédent, contenant l'un le grand axe et le petit, l'autre le moyen et le petit axe de l'ellipsoïde.

Paléontologie. — M. *Lemoine* présente une note sur deux ...tertiaires, recueillis aux environs de Reims.

...*ry Mayer* rend compte de sa mission ...lans les vignobles de la Suisse, les ...utte contre le phylloxera, l'effica-

cité plus ou moins grande de celte lutte et les conditions dans lesquelles on avait chance, en Suisse, de trouver l'œuf fécondé.

Nous empruntons à l'intéressant rapport de M. Mayer les quelques renseignements sur le traitement énergique auquel les vignes phylloxérées sont soumises. En 1875, on employa le sulfocarbonate de potassium, l'arrachage et la combustion au pétrole des souches, racines et échalas. On fut obligé d'abandonner l'acide sulfureux liquide, dont le prix était trop élevé, mais qui avait donné de bons résultats. Aujourd'hui, on emploie le sulfure de carbone à la dose de 300 grammes par souche en deux traitements, à douze jours d'intervalle; à ce traitement tout succombe, escargots, lombrics, arachnides, insectes de tout genre, vignes, etc. Les taches reconnues reçoivent un traitement d'extinction qui s'étend à cinq rangées de souches autour du point contaminé. Autour de la partie détruite, on examine plusieurs fois l'an, souche à souche, un carré de vigne de 50 mètres, ce qui parfois amène à visiter les racines de 25 000 à 30 000 souches pour un seul point d'attaque.

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE 1882.

HYDROMÉTRIE. — MM. *Lemoine* et *Préaudeau* présentent une note sur la crue actuelle de la Seine. Les pluies persistantes du mois de novembre ont amené dans la Seine une crue qui s'aggrave tous les jours. En se servant des règles qu'avait établies M. Belgrand, on peut prévoir qu'il y aura samedi une crue qui dépassera, pour l'échelle de Mantes, la grande crue de mars 1876, la troisième du siècle en importance.

En raison de la baisse survenue du 21 au 24 novembre, cette crue sera moins importante pour Paris. Les affluents, l'Yonne et la Marne, ne baissant pas encore, il y a lieu de craindre que la situation ne s'aggrave.

PHYSIQUE. — Dans une précédente communication, M. *Marcel Deprez* montrait le parti que l'on peut tirer, dans la théorie des moteurs électriques, d'un élément nouveau qu'il nommait le *prix de l'effort statique* et qui était indépendant de la résistance des fils enroulés sur le moteur, ainsi que de l'état de mouvement ou de repos de ce moteur.

Ce dernier point ayant été contesté, l'auteur fait connaître l'expérience fondamentale qui permet de constater que, lorsqu'un courant traverse un moteur électrique à anneau fractionné de Pacinotti, l'effort tangentiel exercé par les inducteurs sur l'anneau est indépendant de l'état de repos ou de mouvement, et qu'il reste invariable, quelle que soit la vitesse, le courant restant constant.

Réciproquement, si le couple résistant appliqué à l'anneau reste constant, le courant sera, par cela même, rendu constant.

Les conclusions de l'expérience de M. Deprez ne se peuvent expliquer que de deux façons, soit par un accroissement de résistance de l'anneau de la machine réceptrice, hypothèse qui n'est plus admise par personne; soit par un accroissement de la force électromotrice inverse de celle de sa source.

La loi de l'indépendance de l'action mécanique du courant par rapport à l'état de repos ou de mouvement de l'anneau et celle de la proportionnalité des forces [...]trices aux vitesses (lorsque l'intensité du [...] constante) sont-elles rigoureusement exactes? E[...] elles sont vraies dans des limites pratiques [...] M. Frolich, dans ses recherches sur les machin[...] électriques, a été amené à déclarer que la loi d[...]tionnalité des vitesses aux forces électromotrice[...]cable à tous les types de machines pratiquemen[...]

PHYSIQUE. — M. *Van der Mensbrugghe* expliq[...] une petite quantité d'huile étalée sur une gra[...] peut calmer l'agitation d'une quantité énorme d'[...]

La quantité de travail nécessitée pour au[...] 1 mètre cube la surface libre d'une masse d'eau e[...] Ce travail se trouve emmagasiné sous forme d'é[...]tielle dans une couche superficielle d'une é[...] 1/20 000 de millimètre.

Réciproquement si la surface libre de l'eau d[...] rapidité, à chaque mètre cube de surface perdu[...] une énergie de mouvement de $0^{kgm},0075$.

Supposons maintenant une couche d'eau pure [...] une surface d'huile, le glissement sur la couch[...] correspond à un gain d'énergie potentielle de 0[...] mètre cube; mais, d'un autre côté, il y a perte [...] de force vive.

L'auteur exprime le vœu que des essais soien[...] vérifier si, comme le fait supposer la théorie [...] des surfaces liquides, une quantité relativem[...] d'huile peut empêcher les effets désastreux du m[...]

ANATOMIE GÉNÉRALE. — M. *L. Ranvier* s'occupe [...]cations de structure qu'éprouvent les tubes nerv[...]sant des racines spinales dans la moelle épinière [...]

Les tubes nerveux des racines arrivent sans m[...]difications jusqu'à la couche de névroglie qui [...] moelle. Dans cette couche, ils perdent leur gaine d[...] mais le protoplasma qui double cette gaine s[...] leur surface et contient même un noyau, lorsq[...] étranglement annulaire est situé à une très pe[...] de leur entrée dans la moelle, distance qui do[...]rieure à la moitié de la longueur d'un segment int[...]

Il résulte de cette communication que les tu[...] des centres cérébro-spinaux possèdent, outre le[...] de myéline, une couche limitante représentant [...]toplasmique qui double la membrane de Schw[...] tubes nerveux de la périphérie.

CHIMIE. — M. *Raoult* résume ses nouvelles re[...] ont confirmé les anciennes et permettent de for[...] générale de congélation des dissolvants.

L'auteur a expérimenté sur plus de 200 comp[...] dans 6 liquides, et il est arrivé à établir :

1° Tout corps, en se dissolvant dans un con[...] liquide capable de se solidifier, en abaisse le poi[...]lation;

2° L'abaissement normal de congélation varie [...]ture du dissolvant;

3° Un molécule d'un composé quelconque [...] dans 100 molécules d'un liquide quelconq[...]rente, abaisse le point de congélation [...] quantité à peu près constante et voi[...]

— M. *Auguste Houzeau* présente [...]

me de différents procédés d'analyse usités dans ires des stations agricoles des observatoires de e chimique, et étudie le dosage volumétrique des lcalins terreux contenus dans les eaux.

nold Tarry a observé l'aurore boréale du 17 no- e des plus remarquables qu'on ait observées en is celle du 4 février 1872. Nous sommes arrivés de 10 à 11 ans qui est celle des aurores boréales s solaires, phénomènes qui ont entre eux une exité, et qui sont la conséquence l'un de l'autre, ouvelle théorie qui leur donne une même ori- le.
des observations que si les courants magné- tres permettent de prévoir les aurores boréales ures à l'avance, ceux qui se produisent dans les marines permettent de les annoncer *plusieurs* nce.

u GLOBE. — M. *Léon Lalanne* présente une note ation et sur l'usage des cartes magnétiques de Al. de Tillo.

BIBLIOGRAPHIE

les principaux recueils de mémoires originaux

s LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (avril, mai, 1882). — *Gilbert d'Hercourt* : Aperçu topographique laigne. — *Deniker* : Sur l'orang et le chimpanzé expo- sé à Paris. — *Ollivier Beauregard* : Découverte d'une des Incas, près de Salta (République argentine). — s de San Pedro de Larao. — *Hamy* : Sur la chancha Bouchut. — *Pozzi* : Sur la sclérose des circonvolu- s chez les aliénés, et en particulier sur une forme nou- atrophique granuleuse disséminée). — *Gaultier de Clau- races* habitant la Cochinchine française. — *Jacques* la couleur du système pileux en Kabylie. — *Corre* : Quel- tions du crâne chez les singes anthropomorphes. — t : Conservation des monuments mégalithiques. — Mâchoire de l'Erlen (près Colmar). — *Corre* : Note ication du procédé de mensuration des aires de la face M. le docteur Beaumanoir. — *Chervin* : Étude des aux du dénombrement de la population en 1881. — Projet de questionnaire ethnographique. — *Gilbert* thnologie de la Sardaigne. — *Neis* : Note sur le poids sés au pénitencier de Poulo-Condore (Cochinchine). étin des Batignolles.

ÉDECINE (n° 6 à 10, juin à octobre 1882). — *Ch. Sabourin* : e le système veineux sushépatique dans la topographie de ie. — *Lecoq* : Sur les accidents apoplectiformes qui peu- r le début, le cours, la fin de l'ataxie locomotrice. — nois : Périméningite spinale aiguë. — *Ch. Leroux* : congénital et du role de l'hérédité dans l'étiologie du ntile. — *Raymond* et *Brodeur* : Contribution à l'é- s cérébrales localisées au lobule de l'insula. — *Ver-* ution à l'histoire du paludisme congénital. — *L. Lan- djérine* : Des paralysies générales spinales à marche le. — *Ch. Sabourin* : Note sur l'oblitération des veines dans la cirrhose du foie. — *J. Parrot* : Sur un phé- aire observé dans quelques états pathologiques de la ce. — *Ch. Bouchard* : De l'origine intestinale de des normaux ou pathologiques. — *Vaillard* : Du sar- les ganglions lymphatiques. — *R. Lépine* : Du trismus rale, contribution à l'étude des localisations corti-

IT FÜR PHYSIOLOGISCHE CHEMIE (t. VI, fascicule 6, 1882). — *Paschkis* : Dosage du mercure dans les substances organiques. — *Plosz* : Nouvelle substance colorée cristallisée de l'urine. — *Runeberg* : Filtration des substances albuminoïdes à travers les membranes animales. — *Lehmann* : Diffusion et élimination du plomb. — *Grigoriantz* : Hémi-albuminurie. — *Jaksch* : Acétonurie. — *Weyl* et *Zeitler* : Réaction acide du muscle actif et rôle de l'acide phosphorique dans le tétanos musculaire. — *Kleinkenberg* : Nucléine. — *Sutzer* : De la nucléine dans les ferments et dans la levure.

— ARCHIV FÜR ANTHROPOLOGIE (t. XIV, fascicule 1, 1882). — *Kolmann* : Crâniologie des peuples européens. — *Furst* : Trois cas de mycrocéphales vivants. — *Stieda* : Anthropologie des Juifs. — *Roth* : Caractères crâniologiques des races humaines inférieures. — *Passet* : Différences sexuelles du cerveau. — *Poesche* : L'albinisme et la coloration des cheveux.

— COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DE VIENNE, sciences naturelles (octobre, novembre, décembre 1881). — *Libenberg* : Rôle de la chaux dans la germination. — *Heinrischer* : Tératologie des plantes. — *Becke* : Roches cristallines de la basse Autriche. — *Hohnel* : Produits de sécrétion de quelques plantes. — *Tomaschek* : Mouvement du pollen. — *Lorentz* : Squelette du *Stringops Habroptilus* et *Nestor notabilis*. — *Heider* : La fécondation du *Cladoeora* (Ehren).

— MITTHEILUNGEN AUS DER ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL (t. III, fascicule 4, 1882). — *Berthold* : Distribution des algues dans le golfe de Naples et caractéristique des principales espèces. — *Koch* : Sur l'*Alcionaria accifera* de Naples et sur le développement de la *Gorgonia verucosa*. — *Mayer* : Histoire naturelle des insectes, des *ficus*. — *Dohrn* : Compte rendu de la station zoologique de Naples en 1881.

— ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE (n° 3, 1882). — *J. Joyeux Laffuie* : Organisation et développement de l'oncidie. — *Em. Bourquelot* : Recherches expérimentales sur l'action des sucs digestifs des céphalopodes sur les matières amylacées et sucrées. — *Aimé Schneider* : Seconde contribution à l'étude des grégarines. — *Alex.-N. Vitzou* : Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les crustacés décapodes.

— ARCHIVIO DI PSICHIATRIA SCIENZE PENALI, ETC. (t. III, fascicule 3, 1882). — *Sciamanna* : Les adversaires des localisations cérébrales. — *Albertotti* : Alcoolisme chez un pellagreux. — *Lombrozo* : Action de l'aimant sur la transposition des sens dans l'hystérie. — *Majeno* : La préméditation dans l'homicide. — *Ferri* : Statistique judiciaire en Italie. — *Bargoni* : Criminalité des jeunes gens. — *Lombrozo* : Gasparone. — *Pasini* : Étude sur 122 délinquantes. — *Ferri* : Évolution de l'homicide. — *Sciamanna* et *Mingasini* : Recherches sur le pouls du cerveau. — *Lacassagne* : Criminalité dans les villes et les campagnes.

— ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE (n° 1 à 4, 1882). — *Vayssière* : Recherches sur l'organisation des larves des éphémérines. — *Oustalet* : Description d'une nouvelle espèce de pintade du Gabon. — *A. Robin* : Description de deux chiroptères nouveaux. — *Mocquard* : Note sur l'armature stomacale *Birgus latro*. — *Alph. Milne-Edwards* : Recherches sur la faune des régions australes.

— BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE (n° 7, 1882). — *W. Spring* : Sur le siège des orages et leur origine. — *W. Spring* et *Legros* : Sur les éthers composés de l'acide hyposulfureux et sur quelques bisulfures organiques. — *Swarts* : Sur les dérivés bromés du camphre. — *De Heen* : Note concernant la priorité de la découverte d'une relation existant entre la dilatabilité et la fusibilité.

— JOURNAL DES ÉCONOMISTES (août 1882). — *Mathieu Bodet* : Réforme de la législation sur les sociétés par actions. — *G. de Molinari* : L'évolution politique au XIX° siècle ; les gouvernements modernes ; la monarchie constitutionnelle. — *Ad.-F. de Fontpertuis* : La naissance et les développements de l'industrie et du commerce britanniques. — *Rouxel* : Revue des principales publications économiques en langue française.

— ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE (septembre 1882). — *Ch. Lasègue* : Dipsomanie et [illegible] ert *Ballet* : Pseudo-scarlatine et pseudo-rou[illegible] se et rubéoliforme au cours d'état [illegible] et de la pseudo-hernie mu[illegible] andre *Wassilief* : Du [illegible] du tiers supérieur du

— Bulletin de la Société de géographie (1[er] trimestre 1882). — *Ch. Maunoir :* Rapport sur les travaux de la Société de géographie et sur les progrès des sciences géographiques pendant l'année 1881. — *Alphonse Milne-Edwards :* Les explorations sous-marines du *Travailleur* dans l'océan Atlantique et dans la Méditerranée en 1880 et 1881. — Le lieutenant colonel *V. Derrégagaix :* Exploration du Sahara ; les deux missions du lieutenant-colonel Flatters.

— Archives des sciences physiques et naturelles (août 1882). — *J.-L. Soret* et *Edouard Sarasin :* Sur la polarisation rotatoire du quartz. — *Alexandre Claparède :* Quelques nouvelles kétones aromatiques obtenues par condensation moléculaire. — *Ch. Dufour :* De la quantité de grêle tombée pendant les orages du 21 août 1881 et du 13 juillet 1788, et quelques notes sur l'histoire des paragrêles.

— Journal de l'anatomie et de physiologie (juillet à octobre 1882). — *A. Laboulbène* et *P. Mégnin :* Sur les argas de Perse. — *L. Dubar* et *Ch. Remy :* Sur l'absorption par le péritoine, notions anatomiques et physiologiques tirées de la recherche des voies parcourues par les substances absorbées dans l'animal vivant. — *G. Hermann :* Recherches sur la spermatogenèse chez les sélaciens. — *A. Dastre :* Recherches sur les lois de l'activité du cœur. — *Boulart :* Note sur un système particulier de sacs aériens observés chez quelques oiseaux. — *Grehaut* et *Quinquaud :* Recherches de physiologie pathologique sur la respiration. — *G. Pouchet :* Des terminaisons vasculaires dans la rate des sélaciens. — *Chabby :* Note sur quelques propriétés du bleu de Prusse soluble. — *C. Dareste :* Mémoire sur les anomalies des membres et sur le rôle de l'amnios dans leur production.

— Bulletin de la Société d'anthropologie de Lyon (t. I, 1881-1882). — *D[r] Coutagne :* Sur un cas d'ossification des pariétaux. — *Arloing :* De l'influence de l'éducation sur le développement du crâne du chien. — *Lacassagne :* Marche de la criminalité en France. — *De Milloué :* La période glacière au Japon et les tumulus du Japon, d'après M. Satow. — *Gayet :* Variation de la courbure de la cornée. — *Lacassagne :* Aperçu sur l'histoire de la sépulture chez les différents peuples. — *Paulet :* La sépulture chez les peuples anciens et modernes. — *Lefebure :* Nécropole de Deir el Bahari. — *Lacassagne :* Les tatouages.

— L'Encéphale (octobre 1882). — *Ball :* De la dipsomanie. — *Luys :* Contribution à l'étude de la physiologie et de la pathologie des couches optiques. — *Zambaco :* De la morphéomanie. — *Luys :* Folie et divorce. — *Rousseau :* Des guérisons tardives chez les aliénés.

— Revue internationale de l'enseignement (octobre 1882). — *H. Bernhein* De l'influence du décret du 20 juin 1878 sur les études cliniques dans les Facultés de médecine. — *Gustave Sjoberg :* Les écoles supérieures de filles en Suède. — *Antoine Benoist* · Des conditions d'admission aux études d'enseignement supérieur. — *G. Janowski* et *G. Sokolorski :* L'enseignement des langues modernes en Russie. — Revue rétrospective : institution de l'adolescence du roi très chrétien Charles neuvième de ce nom, par *Pierre Ronsard*. — *Pr. O...* L'Université de Prague. — L'enseignement secondaire libre devant la Chambre des députés. — *Gabriel Séailles :* Les Realschulen ; revue rétrospective ; rapport présenté à la Convention nationale, au nom du Comité d'Instruction publique, par *G. Romme,* le 1[er] décembre 1792.

— Revue des sciences naturelles (septembre 1882) — *J. Weisner,* traduit par *Kiefer :* La faculté motrice des plantes. — Étude critique de l'ouvrage de Darwin. — *L. Olivier :* Les procédés opératoires en histologie végétale. — *A. Torcapel :* L'urgonien du Languedoc. — *A. Villot :* Classification des cystiques des tænias, fondée sous les divers modes de formation de la vésicule caudale.

— Archiv fur die gesammte Physiologie (t. XXIX, fascicules 5 et 6, 1882). — *Edinger :* Réaction de la muqueuse stomacale. — *Bechterew :* Fonctions des olives cérébelleuses et leur rôle dans la conservation de l'équilibre. — *Heynsius :* De la pression negative dans le thorax pendant l'inspiration. — *Talma :* Influence de la respiration sur la circulation.

— Revue d'anthropologie (octobre 1882). — *Paul Topinard :* Liste des mesures et procédés crâniométriques de Paul Broca. — *G. Magel :* Mœurs du peuple japonais ; la femme, la fille, l'enfant, le costume, les aliments et le repas. — *Theophile Chudzinski :* Contribution à l'étude des variations musculaires dans les races humaines. — *Guillaume Lejean :* Les populations de la péninsule des Balkans.

CHRONIQUE

Exposition internationale coloniale et d'ex
générale d'Amsterdam (mai-octobre 1

Programme de l'exposition coloniale médicale. —
de l'Association néerlandaise pour l'avancement des
cales, le comité exécutif a résolu d'ajouter à l'expo
une section spéciale, qui formera une exposition colo
et qui sera ouverte en même temps que l'exposition gé
que celle-ci se propose de faire connaître les colonies
plus étendu du mot, le but de l'exposition coloniale mé
restreint. Cette exposition a en vue l'augmentation des
que nous avons de l'état sanitaire et médical des c
possessions d'outre-mer.

Elle sera divisée en trois classes.

La I[re] classe comprendra tout ce qui a rapport à l'hy
des colonies.

Il va sans dire que la prospérité des colonies est in
à la santé des colonisateurs et de la population eu
bien qu'à la santé de la population indigène. Mais, à
nées suffisantes, on n'a pas encore une opinion arrêté
leurs moyens de conserver la santé publique dans les
lonies, en vue du climat, des maladies des tropiques,
des habitudes de la population. Une exposition co
mesures hygiéniques, prises dans ce but par les différen
coloniales, comprenant en même temps toutes les do
par lesquelles l'état de la santé de la population colo
connu, sera donc d'une importance capitale. Elle pour
aucun doute à guider les gouvernements dans les
nécessaires qu'ils ont projetées ; son étude les amèn
autant que possible les lacunes qui existent encore s
dans les colonies.

La II[e] classe de l'exposition coloniale médicale a éga
éminemment pratique. Elle tend à faire connaître l'or
service médical dans les différentes colonies. Les sy
dans cette organisation par les puissances coloniales d
eux sous plus d'un rapport et c'est par une étude co
plète des lois et des règlements, qui existent actuelleme
qu'on pourra arriver à un jugement définitif sur le mei
à suivre.

La III[e] classe de l'exposition coloniale médicale se
connaître les soins qui sont donnés aux malades et au
les colonies et à leur transport, ainsi que le traitemen
et des blessés par les indigènes. Partout dans le mond
des malades et des blessés à soigner et à transporter. M
le traitement que pour le transport, il faut dans les
compte de circonstances toutes spéciales, ce sont : les
ciales des tropiques, les mœurs et les habitudes des
facilité plus ou moins grande de se procurer les obje
pour le traitement, le pansement, le transport, etc. L'o
hardiment que l'exposition d'une collection, complète a
sible, de tout ce qui a rapport à ce sujet, sera instru
haut degré et que la comparaison de ce qui se fait da
sous des conditions exceptionnelles avec l'organisatio
dans la mère patrie fournir des données dont la scie
nité pourront profiter également.

Le comité a compris encore dans cette classe le traite
lades et des blessés par les indigènes. Le but humani
indigènes et les peuples colonisateurs étant parfaitem
il y a seulement divergence quant aux moyens employ
et par les autres. Quoique ces moyens chez les indigèn
la plupart très primitifs, il ne faut pas oublier que
ment, maints méthode curative, employés actuellem
science médicale, furent découverts par les indigène
fluence salutaire en a été plus d'une fois constatée p
expérience des peuples, avant qu'ils aient été appliqu
nière scientifique. Tous les objets ayant rapport à ce t
digène sont donc vivement désirés par le comité, m
cas où l'origine en est encore obscure ou inconnue.

Le comité ne se cache pas que le programme comple
sition coloniale médicale ne serait aucunement ép
classes nommées, et que, même dans le cadre de ce
de leurs sous-divisions, plusieurs détails intéress
l'ouverture prochaine de l'exposition coloniale

iqués. L'exposition coloniale médicale ayant un intérêt scientifique, il s'ensuit que tout ce qui n'est pas pas exclu pour cela, et qu'au contraire tout ce qui à atteindre le but proposé sera accepté avec la plus issance.

it remarquer que la place destinée à l'exposition co- e est restreinte. Il sera donc préférable d'envoyer des essins, des plans, etc., dans les cas où les objets ont nensions. Naturellement ceci ne s'applique pas aux les classes, dans lesquelles l'envoi des objets « en na- é.

dans la section coloniale médicale, est gratuite.

dont l'exposition aurait un but commercial et non pourront y être admis. On pourra faire exception dont un double serait exposé dans une des autres position.

estinés à l'exposition coloniale médicale y seront re- avril 1883.

fermant les objets, etc., devront être adressés à l'expo- dam, section coloniale médicale.

de l'exposition coloniale médicale un congrès interna- ins des colonies se réunira en septembre 1883. Le ce congrès sera publié prochainement.

ygiène publique dans les colonies.

Organisation du service médical dans les colonies.

Secours aux malades et blessés, leur transport et par les indigènes.

HISTOIRE NATURELLE. — M. Émile Blanchard, membre les sciences, professeur de zoologie (animaux articu- s d'histoire naturelle, a commencé ce cours le mer- bre 188 , a une heure et demie, dans la galerie de zoo- tinuera les lundis, mercredis et vendredis à la même

ES SCIENCES DE PARIS. — Le mercredi, 29 novembre, à Maugin a soutenu, pour obtenir le grade de docteur arelles, une thèse ayant pour sujet : Origine et inser- s adventives, et modifications corrélatives de la tige otylédones.

INÉDITS SUR FERMAT. — M. Charles Henry, bibliothé- onne, chargé d'une mission scientifique en Italie à l'effet les documents inédits sur Fermat, vient d'adresser un rt à M. le ministre de l'instruction publique. Ce rap- n résumé : 1° vingt-six pièces inédites de notre grand ques-unes de la plus grande importance; 2° des lettres lu père Mersenne, etc., où il est question de Fermat; as de documents imprimés avec les originaux. M. Henry tre une lettre inédite de Lagrange sur la révolution lettre inédite de Galilée, et signale divers documents sur l'histoire de la science française.

VÉGÉTAUX. — On enseigne partout que l'âge des arbres nombre de couches ligneuses concentriques corres- égétation d'une année. Ce principe ne s'applique pas picaux et équatoriaux, comme le prouve le fait suivant. ans d'intervalle, M. Charencey a visité les ruines de Pa- xique; il coupa une branche d'un arbuste auquel, pour rait donné dix-huit mois, il trouve dix-huit couches Mais il y a mieux. A sa première expédition, en 1859, avait fait couper, pour dégager la pyramide, un cer- arbres qui ont repoussé depuis et qui, naturellement, me âge, vingt-deux ans. Sur l'un deux, M. Charencey cent trente couches concentriques. Si, comme il le ées chaudes et pluvieuses comptent double, même en rbres auront certainement gagné plusieurs chevrons aux archéologues de l'avenir.

NES ÉLECTRIQUES DANS LES PLANTES. — M. Kunkels a veines de la feuille sont en général électrisées positi- pport au reste de l'organe. Quand une plante est bles- , l'électrode placée dans le voisinage de la blessure ou est négative. Le docteur Sanderson a signalé des phé- ogues dans la feuille de la Dionée attrape-mouches; la ure du lobe sensitif de la feuille est électro-négative la surface supérieure, au moment où la tée; au bout d'une demi-seconde, la surface supérieure devient à son tour électro-négative et reste ainsi pendant quelque temps.

— LES TRICHINES DES BROCHETS. — Un physiologiste de Dorpat vient de découvrir des trichines dans les muscles, le foie, la rate d'un certain nombre de brochets. Des expériences sur les chiens et les chats ont montré que ces parasites du poisson se développaient très bien sur les mammifères. Reste à savoir si le brochet, qui est carnivore, n'aurait pas lui-même emprunté ses trichines à quelques débris de viande malade.

— LES GROS DIAMANTS. — Le plus beau diamant connu est le *Régent*, qui fut trouvé dans les mines de Parléal, à vingt lieues de Mazulipatan (Golconde, Inde). L'esclave qui le trouva le donna au prix de sa liberté. Le diamant fut ensuite vendu pour 25 000 francs à Pitt, gouverneur du fort Saint-Georges. En 1717, le Régent, au nom du roi Louis XV, acheta ce diamant à Pitt pour 3 millions. En 1792, le Régent fut volé aux Tuileries, et pendant plusieurs années, on ignora ce qu'il était devenu. Un avis anonyme adressé au ministre de la police, en 1800, le fit retrouver; le possesseur l'avait enfoui dans les Champs-Élysées. — Le Régent est de 136 carats.

L'*Orloff* pèse 194 carats : il faisait partie de la couronne du schah de Perse. Après de nombreuses vicissitudes, il appartient à la couronne de Russie.

L'*Étoile du Sud* (125 carats), le plus grand des diamants brésiliens.

Le *Koh-i-noor*, célèbre dans l'Inde de temps immémorial. On suit son histoire depuis le XIVe siècle : c'était un talisman qui appartenait au radjah de Malwa. Après la guerre des Sikk, il a été transporté en Europe; il appartient à la reine d'Angleterre (106 carats).

Le *Grand-Mogol* (793 carats), le plus grand des diamants connus, a probablement été détruit, ou du moins on ignore quel en est le possesseur.

Le *Florentin* (139 carats) appartient à l'empereur d'Autriche : probablement, comme le *Sancy* (53 carats), il faisait partie du trésor de Charles le Téméraire.

— EXPLORATION SOUS-MARINE ITALIENNE. — Cet été, un navire italien, le *Washington*, avait été chargé de vérifier l'existence de bancs de corail entre la Sicile et l'Afrique, en outre de son travail hydrographique ordinaire, et il avait très peu de temps pour explorer le fond de la mer. Néanmoins le professeur Giglioli avait été adjoint à l'hydrographe Magnaghi, pour profiter des occasions qui pourraient se présenter. On fit trois sondages profonds : le premier, près de Marittimo, de 718 mètres; le second à mi-chemin entre la Sicile et la Sardaigne à 1583 mètres; on en retira un poisson très rare qui ne vit qu'au fond de la mer, *Paralepis cuvieri*, puis de la chaux nouvellement formée, avec des coquilles de Ptéropodes prises dans la masse.

— MŒURS DU JAPON. — Nous trouvons dans les *Mittheilungen der deutschen Gesellschaft* de Yokohama des détails nombreux et intéressants sur les usages du Japon, notamment au nouvel an, et sur leur alimentation ordinaire. La viande ne figure que pour une très faible part dans la nourriture du peuple; le riz, au contraire, en forme plus de la moitié. Cette société qui publie ces comptes rendus se compose de quarante-neuf Allemands employés par le gouvernement japonais, dont plusieurs sont des hommes de science, étudiant avec beaucoup de zèle le pays qu'ils habitent.

— LES SENS DES ABEILLES. — A la dernière réunion de la *Linnean Society*, sir John Lubbock a lu un résumé de ses dernières observations sur les habitudes des insectes. Les deux reines-fourmis qu'il élève depuis 1874 et qui, par conséquent, ont aujourd'hui au moins huit ans, sont toujours très vivaces et ont pondu des œufs l'été dernier comme à l'ordinaire. Les ouvrières les plus âgées ont sept ans. Sir John Lubbock a constaté chez les abeilles une préférence très décidée pour la couleur bleue. Il a fait aussi quelques expériences pour l'ouïe. Il a amené plusieurs abeilles vers un gâteau de miel placé sur une boîte à musique sur le gazon près d'une fenêtre. La boîte à musique a joué pendant plusieurs heures de suite. On a alors placé la boîte et le miel dans la maison, hors de vue, mais la fenêtre ouverte. Les abeilles n'ont pas été au miel avant qu'on le leur eût montré, preuve, suivant M. Lubbock, qu'elles n'entendaient pas la musique. Ceci nous semble prouver plutôt qu'elles ne saisissaient pas le lieu qui réunissait le miel à la boîte à musique, ou peut-être encore qu'elles ne localisaient pas le incline à croire que les abeilles n'entendent sim- plement les harmoniques très

— **Développement du téléphone.** — L'*Électricité* publie une statistique curieuse du développement de l'industrie téléphonique dans les différents pays. Les deux nations proportionnellement les plus avancées sous ce rapport sont la Belgique et la Suisse qui comptent l'une un abonné pour 399, et l'autre un abonné pour 277 habitants. L'Angleterre a 4946 abonnés, la France 3640, l'Allemagne 2142; mais, ici comme ailleurs, les habitudes de la centralisation se retrouvent. Paris renferme 2422 abonnés et la province tout entière 1218 seulement.

Quant aux États-Unis, ils renferment 37187 abonnés; la seule ville de New-York en a plus, à elle toute seule, que l'Angleterre tout entière.

— **Nouveaux antiseptiques.** — Au dernier congrès annuel de la *British medical Association*, M. Mayo Robson a décrit une série d'expériences faites par lui pour vérifier l'efficacité d'atmosphères chargées d'antiseptiques volatils contre le développement de la vie dans les fluides putrescibles. Les résultats sont très encourageants. Des bouteilles d'une infusion de foin stérilisé, suspendues dans des jarres ouvertes à large col, où l'on avait versé un peu d'huile d'eucalyptus, sont restées parfaitement limpides, tandis que des fioles de la même infusion exposées à l'air libre et même recouvertes de toiles de coton se sont troublées et recouvertes de moisissures au bout de peu d'heures. Ces vapeurs sont en effet fatales aux germes de bactéries et de micrococcus, et, probablement, aussi aux germes des fièvres et des affections infectieuses. Comme ces vapeurs ne sont pas nuisibles à la respiration, on peut espérer que l'expérience des hôpitaux confirmera les prévisions de M. Robson. L'eucalyptol est abondant et bon marché. Plusieurs chirurgiens en ont fait usage dans les opérations, et voici comment. De l'air est d'abord recueilli dans un vase rempli de coton, puis dans d'autres remplis de pierre ponce imbibée d'eucalyptol. Cet air, ainsi débarrassé de tous les germes, est projeté au moyen d'un soufflet sur la plaie.

— **Extraction de l'oxygène de l'air.** — M. Margis, de Paris, a trouvé, pour retirer de l'air l'oxygène destiné à des usages industriels, une nouvelle méthode fondée sur le principe de la dialyse ou diffusion sous pression. Si l'on presse de l'air atmosphérique contre une première membrane de caoutchouc on obtient, de l'autre côté de cette membrane, un mélange de 40 pour 100 d'oxygène et de 60 pour 100 d'azote. Une seconde membrane porte la proportion de l'oxygène à 60 pour 100; une troisième à 80 pour 100; une quatrième à 95 pour 100.

— **Nouveaux appareils de M. Bjerkness.** — On se rappelle les jolis appareils par lesquels M. Bjerkness démontrait, à l'Exposition de 1881, l'analogie des effets des vibrations avec ceux de l'électricité statique. M. Bjerkness a poussé aujourd'hui plus loin et a étendu son travail aux attractions et répulsions électro-dynamiques. Il obtient notamment les attractions et répulsions mutuelles de deux courants, en faisant osciller dans l'eau deux cylindres autour de leurs axes respectifs. Si l'oscillation a lieu dans le même sens, les cylindres se repoussent; si elle a lieu en sens contraire, ils s'attirent. Nous reviendrons sur ce sujet.

— **Sulfate de cuivre basique.** — M. Steinmann a produit un sulfate de cuivre basique en portant une solution froide saturée de vitriol bleu en trente minutes à la température de 240 à 250°, en vase clos. Il se dépose des cristaux verts insolubles dans l'eau, mais solubles dans les acides. A l'analyse, le sel a donné 68 à 69,2 Cu O, 23,1 SO^3 et 7,8 à 7,9, HO.

— **Guêpe momifiée.** — Un des lecteurs de *Nature* signale le fait suivant : M. Maspero, directeur du musée de Boulaq, en Égypte, a trouvé à Deir-el-Bahari une momie très curieuse, enveloppée, selon l'usage de l'époque thébaine, de guirlandes de fleurs. Au moment des obsèques, une guêpe entra dans le cercueil et n'en est plus sortie. Elle s'y est conservée intacte. Nous avons donc là une guêpe dont la mort remonte à 3500 ans. C'est là une occasion peut-être unique de vérifier l'exactitude de la théorie de Darwin. De la guêpe momie aux guêpes qui lui succèdent aujourd'hui après 3500 générations d'insectes, le principe d'évolution a eu le temps d'opérer.

— **Terre glaise comme électrode.** — M. Apostoli a conseillé l'introduction dans la pratique de l'électrothérapie à l'usage d'un nouvel électrode, *la terre glaise*, destiné à remplacer dans bien des cas les électrodes rigides presque uniquement employés jusqu'à ce jour. Cliniquement, elle offre en effet des avantages dont voici l'exposé sommaire :

1° *Elle facilite et complète certaines applications de galvano-caustique chimique, c'est-à-dire de cautérisation positive ou [...]pliquée au traitement des ulcères et des plaies de mauv[...]*

Mieux que tout autre électrode, elle *limite* et *term[...]* toute action électrolytique, cautérisant tout ce qu'il fa[...] sans dépasser les limites tracées d'avance.

2° *Elle assure une plus grande constance au couran[...]* Un peu plus résistante que les tampons ordinaires, el[...] moins vite et conserve beaucoup plus longtemps un m[...] conductibilité; elle humecte bien l'épiderme et s'appli[...]ment sur lui.

3° *Elle facilite les applications de longue durée.* Elle est assez visqueuse en effet pour adhérer spo[...] peau; elle supprime ainsi le concours d'un aide.

4° *Elle permet de varier à volonté l'étendue, la f[...]trodes, leur surface d'application, et est destinée à vul[...]tique de la galvanisation;* car c'est un électrode mou, [...]ver partout, qui ne s'use pas, prend la forme qu'on dé[...] sur la peau et baigne une étendue de surface facultativ[...]

5° *Elle permet de limiter, de localiser l'action* TOTA[...] *en réduisant au minimum l'influence fâcheuse de sa diff[...] dérivation.*

On peut en effet fermer le circuit sur lui-même grâc[...] concentriques, augmenter ainsi sans danger l'intensité [...] rendre l'opération plus complète et plus rapide. Les a[...] galvano-caustique chimique à la tête et la cure des [...] l'aorte devront y puiser une large contribution.

6° *Elle diminue la douleur des applications de gal[...] chimique*, en rendant la peau plus conductrice grâce à [...]tion plus complète; elle diminue la résistance à son p[...] suite, les effets calorifiques du courant dont la douleur [...]quence directe.

— **Tricycles électriques.** — La semaine dernière, [...] éclairé et mis en mouvement par l'électricité a parc[...] de Londres. L'électricité était fournie par des accumul[...]nant un électromoteur Ayrton et Perry d'un quart de[...] solution est incontestablement préférable à celle qui c[...]poser une petite chaudière au-dessous du siège.

— **Poison d'épreuve de Madagascar.** — Le « tangoui[...]son qui donne son nom à une épreuve judiciaire qui s[...] la manière suivante dans l'île de Madagascar : le poiso[...] noyau d'un fruit qui a la grosseur d'une pêche et vie[...] « tanguina-veneniflora ». Le condamné est prévenu pa[...] du jour où il aura à se présenter pour l'épreuve. ([...] heures avant le jour fixé, il ne lui est permis de pren[...] peu de nourriture, et, dans les dernières vingt-quatre [...] lui en accorde plus du tout. Ses parents l'accompagnent [...]sonneur, où il est forcé de se déshabiller et de jurer qu[...] cours à aucun sortilège. Le bourreau ou empoisonneur [...] à l'aide d'un couteau, autant de poudre de noyaux v[...] croit nécessaire. Avant de faire prendre le poison à l[...] demande s'il veut avouer son crime; mais celui-ci s'en[...] car il n'en serait pas moins forcé de prendre le poison.

L'exécuteur met le poison sur trois petits morceaux [...]viron deux centimètres de long, et coupés sur le dos [...] grasse, puis il les roule ensemble et les fait avaler à l'a[...]

Autrefois, presque tous ceux à qui on faisait pren[...] mouraient au milieu des convulsions et des douleurs les [...] Mais maintenant il est permis à ceux qui n'ont pas été [...] tangouin par la reine même, d'employer le remède a[...] l'empoisonnement.

Aussitôt que l'accusé a pris le poison, ses parents lui [...] l'eau de riz en si grande quantité que souvent le corps [...] provoque d'ordinaire de violents vomissements. L'emp[...] assez heureux pour vomir, non seulement le poison, [...] trois petites peaux entières et intactes, il est déclaré inn[...] parents le ramènent chez lui en triomphe avec des chan[...] d'allégresse. Mais si une seule des petites peaux n'est p[...] bien si elle est endommagée, l'accusé ne sauve point sa vi[...] il est tué avec la lance ou d'une autre manière.

Le gérant : **Félix [...]**

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue [...]

EVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

IE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 24 9 DÉCEMBRE 1882

HISTOIRE DES SCIENCES

rre Belon et la nomenclature binaire.

Belon, les savants n'ont jamais cherché à établir ation nette et précise des êtres, les uns par rap- autres.

Aristote, le prince des naturalistes de l'antiquité, organisation anatomique ou les fonctions d'un ani- que Théophraste, le contemporain et l'ami d'Aris- dit les plantes avec un talent si remarquable d'obser- d'analyse, ils se bornent presque toujours à les Vainement chercherait-on dans les œuvres d'Aris- ques passages renfermant une caractéristique sé- s êtres (1). Il en faut dire autant des travaux de)ppien, d'Athénée, d'Élien et d'Ausone. Chez beau- naturalistes anciens, des observations curieuses sur rs d'un animal, des recherches très sagaces sur son ion, perdent tout leur prix, puisque les auteurs, ndiquer exactement à leurs contemporains et à le[illegible] urs l'espèce qu'ils ont étudiée, les mettent dans [illegible] é de constater, de comparer, et [illegible] ésultats obtenus par eux-mêmes. Les ouvrages de [illegible] rants du XVIe siècle offrent [illegible] vrai [illegible] vues ingénieuses, des faits intéressants; mais à côté de ces mérites, absence complète de méthode, nul essai de classifi- cation, nulle tendance à rendre reconnaissable par des notes caractéristiques les animaux ou les plantes dont ils s'occupent.

En 1555, Pierre Belon ouvre aux sciences naturelles une voie nouvelle en créant la méthode comparative.

Nous avons analysé précédemment le livre du naturaliste manceau, *Sur la nature des oiseaux*, un des plus philosophi- ques qui aient été produits au XVIe siècle. Aujourd'hui nous retrouverons dans ses *Observations* et dans ses recherches *Sur la nature des poissons* le même esprit pénétrant et ori- ginal, possédé de cette vive curiosité qui est le signe des na- tures vraiment supérieures.

On admet généralement qu'avant Linné, les savants avaient coutume de désigner les animaux et les plantes par un nom commun à plusieurs, auquel on ajoutait une phrase descrip- tive et caractéristique. Cependant plus de cent quatre-vingts ans avant Linné, notre illustre Belon dénommait, dans la plupart de ses travaux, un certain nombre de plantes et d'a- nimaux par l'association de deux mots : l'un exprimant leurs rapports, l'autre leurs différences.

Ce qui doit frapper dans l'œuvre de Belon, c'est que cette nomenclature est toujours la règle. Pour la première fois, notre compatriote cesse de désigner les êtres par des phrases descriptives qui donnent lieu à une terminologie [illegible] [illegible] complication. Il rapporte à un même groupe [illegible] les plantes [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] *Fraxinus*, *Acer*, *Cornus*, etc. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] *Cyperus longus*, *Cype- rus rotundus*, [illegible] *Lycia*, *Atractylis ardactyla*; ou le nom d'un per-

---

(1) [illegible] que l'on [illegible] ions si [illegible] pas [illegible] découvrir [illegible] les espèces [illegible] anciens : [illegible] sont [illegible] erreur. Ce n'est que par les [illegible] rochement [illegible] pas espèces à [illegible] ensemble à sa [illegible] toujours le plus grand [illegible] séum. — [illegible]

sonnage célèbre, *Viburnum Ruellii, Ficus Pharaonis*. Telle est la nomenclature binaire, essentiellement caractérisée par l'application à chaque plante de deux noms se complétant mutuellement : l'un générique, exprimant les conditions communes par lesquelles elle se lie avec les plantes les plus rapprochées d'elle; l'autre spécifique, les caractères propres par lesquels elle s'en distingue.

J'ai retrouvé avec surprise dans le livre du naturaliste manceau un grand nombre de noms linnéens tels que : *Berberis vulgaris, Capparis spinosa, Papaver corniculatum, Papaver Rhœas, Tribulus terrestris, Rubus Idaeus, Sorbus aucuparia, Sorbus torminalis, Cornus mas, Acanthus mollis, Populus alba, Populus nigra, Smilax aspera, Veratrum nigrum,* etc.



Fig. 99. — *Acacia vera.*

Ces noms et beaucoup d'autres moins connus parmi lesquels je citerai : *Oxyacantha vulgaris, Chamœlœon albus, Majorana sylvestris, Urtica Romana, Libanotis coronaria, Salvia Cretica, Satureia Grœca, Thymus Creticus, Alkana Arabum, Lysimachia purpurea* (1), *Solanum somniferum, Viburnum Gallorum,* etc., ont été établis par Belon. Ce savant dont les observations dépassent de beaucoup l'horizon de son époque comprend dans le genre *Genista* trois espèces : *Genista hispanica, Genista nivernensis, Genista vulgaris.*

Cette idée du genre et de l'espèce, nous la retrouvons chez Belon, toujours aussi nette, comme on peut en juger par les passages que nous détachons au hasard de ses *Observations de plusieurs singularitez et choses mémorab*[...] *vées en Grèce, Asie, Judée, Égypte, Arabie et autres* [...]*tranges* (1). « Nous avons vu croître plusieurs e[...] conizes le long des ruisseaux. On y trouve aussi plu[...] pèces de joncs et deux espèces de jujubiers (2). » « L[...] gnes entre le Tor et le Sinaï portent : *Ambrosia Arabu*[...] *ver corniculatum, Absinthium seriphium* et *Ponti*[...] espèce de genest arabique différent au nostre. Nous tr[...] encore quelques pieds d'*acacia vera* (fig. 99) et d'*Heli*[...] *magnum,* qui ressemblait à un petit arbrisseau. [...] aussi une espèce d'*Hyoscyame* qui vient quasi en [...] qui est moult odoriférante et grasse. L'on y voit [...] *Colocynthes* et des concombres sauvages qui sont [...] en espèce à ceux que nous voyons ès pays d'Asie [...]rope (3). » « Nous avons vu croître : *Andrachi*[...] *Chesnes verts, Térébinthes, Lentisques, Oliviers,* [...] *Grenadiers, Smilax aspera, Ruta sylvestris, Origan*[...] *cleoticum, Asphaltites trifolium,* etc. (4). » « Aya[...] les plantes que nous trouvions en chemin, nous [...] vions sur-le-champ, comme s'ensuit : *Cistus* et *h*[...] qui était dessus sa racine; trois espèces de *Genest,* [...] *semon, Smilax aspera,* une espèce de consoude, [...] *heracleoticum, Hellebore noir,* deux espèces de co[...] *bus torminalis,* deux espèces d'érable, deux espèce[...] gère, etc. (5). » Dans la description des plantes [...] Athos, Belon compte cinq espèces de lauriers. Sa [...] mont Ida (6) est à consulter. Nous y trouvons, en[...] gnalés pour la première fois, avec les noms qu'il[...] aujourd'hui : le framboisier (*Rubus idœus*), le *cápri*[...] *paris spinosa*) et le *Prunus spinosa.* Nous ajouteron[...] le *Codomalo cretensium* Belon, c'est-à-dire le Méla[...] Amélanchier de Crète que Belon rapproche des poirie[...] sant observer que cet arbrisseau croît seulement e[...] sur les rochers de la forêt de Fontainebleau. La pre[...]dication de l'amélanchier (*Pyrus amelanchier*) dans [...]calité n'a donc pas été donnée, comme on le croit [...]ment, par Tournefort (7), mais bien par Pierre B[...] l'année 1553. « Il croît aussi autour du mont Ida [...] arbrisseau que le vulgaire nomme *agriomelea,* p[...] porte de petits fruits ressemblant aux poires. C'est [...]seau qu'on ne trouve en aucun lieu en France, sin[...] les rochers de Fontainebleau où il croît moult volon[...] Dans le même chapitre, notre compatriote nou[...] que « l'*Anagyris fétide* croist quasi sur tous les g[...]mins, si puant qu'il fait mal à la teste, et y retient [...] nom ancien. Le vulgaire l'appelle anagyros. Il est [...]

(1) Le *Lysimachia purpurea* de Belon est la *Salicaire* (*Lythrum salicaria*). Tournefort est le premier qui ait nommé cette plante *Salicaire,* parce qu'elle croît communément parmi les saules et parce que ses feuilles ressemblent à celles du saule.

(1) Paris, G. Cavellat, 1553, in-4°.
(2) *Plantes de l'île de Lemnos.*
(3) *Voyage du mont Sinaï au Tor.*
(4) *Arbres et herbes qui croissent sur les montagnes de* [...]
(5) *Plantes cueillies au rivage du Pont.*
(6) *Arbres et herbes qui naissent autour du mont Ida* [...]
(7) Cosson et Germain, *Flore des environs de Pari*[...] de faire observer que le *Codomalo Cretensium* de [...] sans aucun doute à l'*Amelanchier Cretica,* esp[...] l'*Amelanchier vulgaris.*
(8) *Arbres et herbes qui naissent autour* [...]

que les chèvres affamées ne le veulent brouter (1). »
itre VII du livre premier de ses *Observations*, le
manceau fait preuve d'un remarquable talent
ion. « Il y a une espèce de cistus, croissant sau-
es landes d'Oizé au pays du Maine, et principale-
nant le bourg de Fouletourte, près de la Soulletière
lieu de notre naissance), correspondant en toutes
à celui de Grèce, excepté que celui du Maine ne
e point de rosée, comme fait le cistus de Grèce
lon); aussi est-il beaucoup plus petit (2). » Le cistus
est, en effet, le *Cistus pilosus* (Bonams), l'*Helianthe-
oïdes* (Vent), très commun encore aujourd'hui dans
d'Oizé et de la Soulletière, où il a été signalé, il y
it trente ans, par Belon (3).
n livre sur la *Nature des Oyseaux* (4), la nomen-
iaire est aussi nettement appliquée à la distinction
ntes espèces d'oiseaux.
re, nous avons retrouvé un assez grand nombre
innéens, tels que : *Ardea stellaris, Alauda cristata*
ochevis), *Turdus viscivorus* (grive Draine), *Turdus*
rdus pilaris, Hirundo rustica*, etc. D'après ce qui
n voit qu'une grande partie des noms d'oiseaux
nos jours dans l'ornithologie descriptive a été
Belon et non par Linné. La grive Draine, le mau-
torne, rapportés, il y a plus de trois cents ans, au
dus (merle), conservent encore actuellement les
leur a imposés, en 1555, le naturaliste manceau :
aine est toujours le *Turdus viscivorus*; le mauvis,
iliacus, et la litorne, le *Turdus pilaris*. Le genre
ouette), qui existe parfaitement établi dans le livre
comprend plusieurs espèces, parmi lesquelles
rons la cochevis, l'alouette et la calandre. La co-
t l'*Alauda cristata* de Belon, l'alouette, l'*Alauda*
et la calandre, l'*Alauda maxima*. Citons encore
noms établis par Belon : *Accipiter Ægyptius*, le
ypte; *Accipiter stellaris*, l'autour; *Accipiter palum-*
faucon; *Collurio minor*, la petite pie-grièche
nigra (fig. 100), l'ibis noir; *Struthio africus*, l'au-
allus gallinaceus, le coq; *Gallina africana*, la
Guinée; *Picus arborarius*, le pic vert; *Columbo*
, le pigeon; *Anas torquata, Culicilego cinerea*, la
; *Parcis monticola*, la mésange à longue queue;
bi, le petit mouchet, etc. Dans cet ouvrage, Belon

s et herbes qui croissent autour du mont Ida de Crète.
nent les Crètes font le Laudanon.—Longtemps avant Tour-
age du Levant) Belon nous a appris dans ses observations
dont on fait la récolte du laudanum en Grèce.
bservations de Belon renferment des données très pré-
les caractères et les affinités des animaux qu'il décrit.
distinguer le ceraste de l'ammodyte, et parmi les animaux
ente, quelques-uns sont figurés dans son livre pour la pre-
; nous citerons : la *girafe*, le *bœuf d'Afrique*, le *caméléon*,
apic, le *crocodile*, l'*ichneumon*, la *civette*, le *chamois*, le
etc.
toire de la nature des oyseaux, avec leurs descriptions et
traicts retirés du naturel, escrite en sept livres. — Paris,
t, 1555, in-fol.

rapporte au genre *Alcedo* (martin-pêcheur) la rousserolle
qu'il nomme *Alcedo vocalis*. Depuis cette époque, l'*Alcedo*
vocalis de Belon est devenu dans nos classifications le *Tur-*



Fig. 100. — *Ibis nigra*.

dus arundinaceus de Linné, le *Sylvia turdoïdes* de Meyer, le
Calamoherpe turdoïdes de Boïé (1). Nous avons extrait du



Fig. 101. — *Alcedo vocalis*.

même livre la figure de la rousserolle que l'on appelait
vulgairement à cette époque rossignol de rivière (fig. 101).

Dans un autre ouvrage du naturaliste manceau (2) que

(1) Belon nous dit qu' « Aristophane a eu plaisir de mettre le chant
de la rousserolle en écrit, l'ayant aussi observé qu'à peine personne
le savait mieux exprimer. Il est ainsi en sa comédie des oiseaux :

« Huc, huc, huc, huc,
« Toro, toro, toro, toro, torotinx,
« Ciccabau, ciccabau,
« Toro, toro, toro, tolililinx. »

(2) *La nature et diversité des poissons*, par Pierre Belon du Mans.
Charles Étienne, imprimeur. Paris, M.D.LV.

nous ferons connaître plus tard en détail, nous retrouvons l'emploi de la même méthode pour la distinction des poissons : « Pourquoy voyant que le vulgaire d'Italie nomme toutes espèces de tremble ochiatelle, *ay eu occasion d'appeler ceste cy Torpedo oculata.* » Et ailleurs :

« Nous estions encrez en un port dedens un navire vénicien, nommé *la Contarena,* en une des isles de l'archipelago, nommée Zia, où je vis premièrement un barbeau de mer. La coustume est que les churmes sortent du vaisseau, et, pour ne perdre temps, s'adonnent à la pescherie. Advint qu'ils prirent un poisson rare en son espèce : car encore ne l'avoyent veu, lequel ils m'apportèrent. La dispute fut de luy

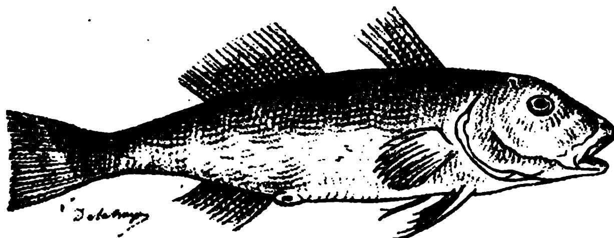


Fig. 102. — *Gobio albus.*

imposer un nom, car il n'en avoit point entre eulx. Un débat s'eslève, si bien que les uns luy voyant les lèvres grandes, le vouloyent nommer porcelette, qui est le nom donné à une espèce d'esturgeon ; les autres, luy voyant des lignes transversaines, le nommoyent mormora. Mais je les mis d'accord, leur ayant monstré qu'il étoit totalement semblable au barbeau de rivière : et alors le baptisasmes du nom de *Barbeau de mer, et l'ay nommé Mystus marinus.* — Encore y a un autre gougeon de mer (fig. 102), *lequel je puis nommer blanc* (*Gobio albus*) à la différence du susdit qui est noir (1). »

Citons enfin, parmi les autres espèces de poisso par Belon : *Perca fluviatilis, Trutta fluviatilis, gallorum,* le hareng, *Ceruna fluviatilis,* etc.

Malheureusement, les successeurs de Belon compris dans son essence et ses principes l'imp cette nomenclature. Ils n'ont pas vu qu'elle con méthode éminemment philosophique, à l'aide de l peut à la fois abréger son travail et en étendre quences. Aussi, près de cent ans après Belon, Linné, nous retrouvons, dans les livres des natur phrases descriptives qui plongèrent pendant si lo zoologie et la botanique dans la confusion la pl cable. Ainsi on désignait le râle de genêt par cet *Ortygometra altera ingenistis degens;* le moineau ou friquet se nommait : *Passer pusillus agrestis i bus degens,* et les canes au collier blanc : *Anate candidum incollo habentes.* En botanique, la joub pelait *Sedum majus arborescens flosculis candidis;* à fruit de houblon : *Ostrya ulmo similis fructu lupulo simili;* le lycopode, *Muscus terrestris cl Ruscus hypoglossum, Laurus Alexandrina fructu insidente;* l'*Helianthemum alyssoïdes, Chamœcist folio oblongo.*

Belon, nous l'avons dit précédemment, ne s' servi de ces phrases descriptives. Qu'il s'agisse d'u d'un oiseau, d'un poisson, il n'emploie que de l'un générique, l'autre spécifique. Nous croyons les lecteurs de cette Revue en leur présentant les noms scientifiques de l'arbre de Judée, de l'amela laurier-cerise, de la Rousserolle, du gougeon de leurs synonymes.

Arbre de Judée.	Amelanchier de Crète.	Laurier-cerise.	Rousserolle.	Gougeon
Ceratia agrestis. Belon.	*Codomalo cretensium.* B.	*Cerasus Trapezuntina.* B.	*Alcedo vocalis.* Belon.	*Gobio albus.* B
Cercis siliquastrum. L.	*Cratœgus cretica.* Desf.	*Cerasus Laurocerasus.* L.	*Turdus arundinaceus.* Linné.	*Gobio marinus*
. . . .	*Aronia cretica.* Pers.	*Prunus Laurocerasus.*	*Sylvia turdoïdes.* Meyer.	*Gobius Pagan*
. . . .	*Pyrus cretica.* Willd.	. . . .	*Calamoherpe turdoïdes.* Boie.	. . . .
. . . .	*Amelanchier cretica.* D. C.	. . . .	. . . .	. . . .

Les recherches qui précèdent sont loin de donner une idée complète de l'importance de l'œuvre de Belon, mais elles suffisent pleinement pour le but que nous nous étions proposé. On verra maintenant si la nomenclature binaire, ce système, en apparence si simple, de dénommer tous les êtres vivants, date des travaux de Linné (2), ou si nous devons en reculer l'apparition jusqu'aux années 1546, 1549, 1551, 1553, 1555, époques de la publication des ouvrages de notre compatriote.

(1) Belon, *la Nature et la diversité des poissons,* p. 228.

(2) Dans une note publiée par le *Siècle,* concernant notre article sur *Pierre Belon et la nomenclature binaire,* M. Georges Pouchet s'exprime ainsi : « Linné garde le mérite d'avoir généralisé le système de Belon et de l'avoir fait adopter du monde entier; mais le mérite de l'avoir découvert revient, à n'en pas douter, à notre compatriote dont les œuvres, on peut l'affirmer, n'étaient pas inconnues du célèbre naturaliste suédois. »

S'il est des illustrations que le temps diminue, d'autres que le temps grandit. Pierre Belon est, e petit nombre de ces hommes dont la gloire n'a rie avec le temps. La postérité juge en dernier ressort, tifs qui déterminent son admiration réfléchie sont rents de ceux qui causent trop souvent l'entraîn thousiaste des contemporains. Le XIXe siècle d hommage à Belon, et ceux qui jugent presque a les travaux de cette époque reculée font acte à la f rance, d'injustice et d'ingratitude : esprits étroits q prennent pas dans un sens assez large l'étude du p l'état actuel de la pensée, l'histoire de l'esprit hum chaque jour plus d'importance : nous sommes d font consister le respect du passé à tirer de ce contient de juste et de fécond.

ZOOLOGIE

Les foraminifères (1).

rotozoaires sont caractérisés ainsi : ils sont pourvus quille généralement calcaire et percée d'une ou de ouvertures pour laisser passer les pseudopodes. Ils nt en :

'orés, ne possédant pas de vésicule contractile, point , mais une uverture par nt les pseudopodes (Gromia, Mi-

is, possédant uille trouée par lesquels les pseudo- gena, Polys-

écrivons l'un eux comme t la Polystomella strigilata (d'Orb., fig. 103).

espèce se artout dans rranée et la riatique, le côtes. Elle nte sous la une lentille e s'élevant ment depuis squ'au cengure. La circe n'en est hante, mais nte une dépeu considont les bords proéminents portent quelquefois, chez les jeunes espèces, de courtes pointes et rement onduleux. La coquille, dont le diamètre itre 1/2 et 1 millimètre, est enroulée en spirales et de nombreuses chambres dont on n'aperçoit netue celles du dernier tour de spire. Ces chambres tant plus spacieuses, qu'on s'éloigne davantage du départ de la spire ; on en compte de 20 à 24, dans la ution extérieure, mais en totalité, elles sont au le 30 à 35. Elles sont séparées par une fine cloison qui montre la même structure que les parois latérales de la coquille, c'est-à-dire qu'elle est percée d'une quantité de petits orifices, permettant au protoplasma qui les remplit de passer de l'une dans l'autre. On peut s'assurer de cette conformation sur le feuillet calcaire qui ferme la dernière chambre, et par lequel passent de nombreux pseudopodes ; quelques-uns des pores sont plus gros que les autres et leurs bords sont légèrement proéminents, ce qui donne à cette surface une certaine rugosité.

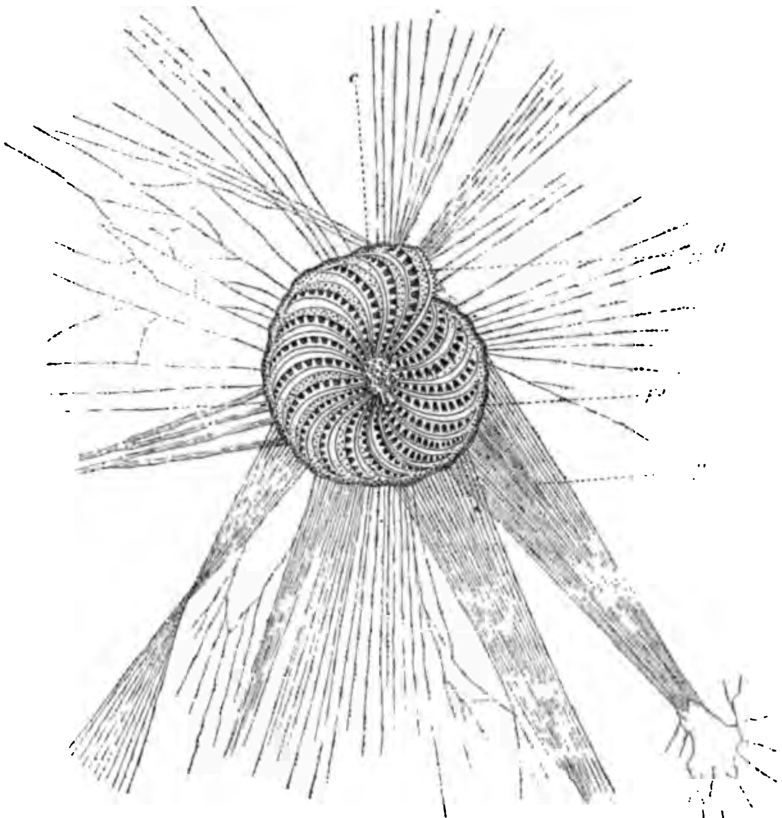


Fig. 103.— *Polystomella strigilata* à coque chambrée et percée d'une infinité de petits pores (*po*) par lesquels sortent les pseudopodes *p*, confluant par places les uns avec les autres, donnant l'image des mailles d'un filet ; *c*, coquille chambrée. — (D'après Max Schultze.)

La coquille est épaisse et très transparente lorsqu'elle est fraîche. Elle est couverte de petites papilles coniques qui sont percées par une petite ouverture, l'ouverture terminale d'un fin canalicule qui perce la coquille. Entre ces papilles, se rencontrent encore un grand nombre de pores plus petits, qui ne deviennent visibles que sous de fortes lentilles. C'est par ces ouvertures que sortent les pseudopodes. Pour étudier la structure de la coquille, on pourra écraser l'animal et en observer les débris sous de forts grossissements. Outre les pores que nous venons de signaler, il existe parfois des ouvertures irrégulières beaucoup plus larges que les pores, et par lesquelles passe aussi du protoplasma. Dans chaque chambre, il existe des appendices en forme de tubes, qui se terminent en s'arrondissant vers la paroi postérieure de la chambre, mais ne forment jamais de ponts entre les segments. Le nombre de ces appendices augmente avec la grandeur des chambres. On peut débarrasser l'animal de sa coquille en le plongeant dans un acide faible qui dégage des bulles de gaz acide carbonique. La carapace recouvre une couche de protoplasma durci, l'ectosac, qui conserve pendant quelques instants, grâce à sa rigidité, la forme de l'animal. A la place de l'acide dilué dans l'eau, on obtiendra de meilleurs résultats avec de l'alcool faible légèrement acidulé d'acide azotique ou d'acide chlorhydrique.

L'animal ainsi dépourvu de sa coquille présente comme le moule exact des chambres ; il est composé d'une série de segments ou de capsules en forme d'un U largement ouvert, disposés en spirale, à la suite les uns des autres et dont la

(1) article est extrait d'un ouvrage sur *l'Anatomie comparée*, a prochainement à la librairie Reinwald, par MM. C. Vogt et

convexité est tournée en avant. Chaque segment porte sur ses bords postérieurs des appendices en forme de doigts légèrement rétrécis au milieu, et qui chevauchent sur le segment précédent. Le nombre de ces appendices est d'autant plus grand, que le segment lui-même est plus développé. Le premier segment de l'animal qui occupe le centre de la spire est sphérique.

Le protoplasma est homogène et transparent chez les jeunes individus; mais plus tard, il devient plus dense et l'on aperçoit un grand nombre de fines granulations et de petites gouttelettes réfringentes analogues à la graisse, dont les mouvements accusent la direction des courants intérieurs. L'animal prend alors une coloration rouge brunâtre, à l'exception du protoplasma de la dernière chambre, qui se présente d'abord sous la forme d'un réseau de fins filaments analogues aux pseudopodes, qui sortent à travers les parois de la carapace. L'animal entier se décolore, lorsqu'on ne le nourrit pas (Max Schultze).

C'est ce protoplasma intérieur qui émet, à travers les pores de la coquille, des appendices ou *pseudopodes* qui servent à la locomotion et à la nutrition de l'animal. Leur longueur peut atteindre jusqu'à quatre ou cinq fois celle du diamètre de la coquille; ils rayonnent dans tous les sens et se réunissent souvent en faisceaux pyramidaux, dans la direction où veut avancer l'animal. Lorsque les pseudopodes ont atteint leur plus grande longueur, ils s'aplatissent et confluent au sommet de la pyramide, se fixent ainsi sur un objet quelconque; puis, se contractant, le protoplasma reflue à l'intérieur de la coquille qui se déplace en se rapprochant du point de fixation. Il en est à peu près de même, lorsque l'animal veut saisir une proie; il l'enveloppe entièrement d'un pareil faisceau de pseudopodes dont le protoplasma commence son action digestive; à mesure que la substance de la proie se dissout, on aperçoit des courants, des granulations qui se dirigent vers l'intérieur, et lorsque ce travail digestif est accompli, les pseudopodes se contractent de nouveau pour se dilater dans une autre direction.

La consistance et la structure des coquilles varient infiniment dans la série des Foraminifères; elle est simple, très mince et transparente chez une forme d'eau douce, *Lieberkühnia;* elle est plus consistante, parcheminée chez *Gromia;* chez d'autres, elle est composée de petits grains de sable, de spicules d'éponges, réunis par un ciment organique (*Trochammina, Squamulina*), ou enfin, composée d'une couche continue de carbonate de chaux. Elle est tantôt compacte, sans pores, lisse ou ornée de côtes et de stries (*Imperforata*); tantôt, au contraire, elle est percée de pores analogues à ceux que nous avons décrits chez *Polystomella* (*Perforata*). Enfin, elle peut être composée d'une seule loge (*Monothalames*), possédant une large ouverture par laquelle sort le protoplasma, ou plusieurs chambres diversement disposées, les unes par rapport aux autres (*Polythalames*).

Les monothalames peuvent être perforés (*Lagena*) ou imperforés (*Gromia*). Il en est de même des polythalames.

Le protoplasma est assez semblable chez les différents foraminifères; il diffluе parfois à tel point hors de la coquille, qu'il l'enveloppe d'une couche continue et qu'elle
interne (fig. 104). Quant aux pseudopodes, ils varient b
dans leur forme, leur longueur et leur largeur, d'un
l'autre. C'est ainsi que chez *Miliola*, par exemple,
beaucoup plus minces que chez *Gromia*, et se meuv
rapidement. Ils confluent ordinairement ensemble et
des réseaux, des accumulations, etc.

Le protoplasma, ordinairement granuleux, renfe
quemment des gouttelettes réfringentes, quelquef

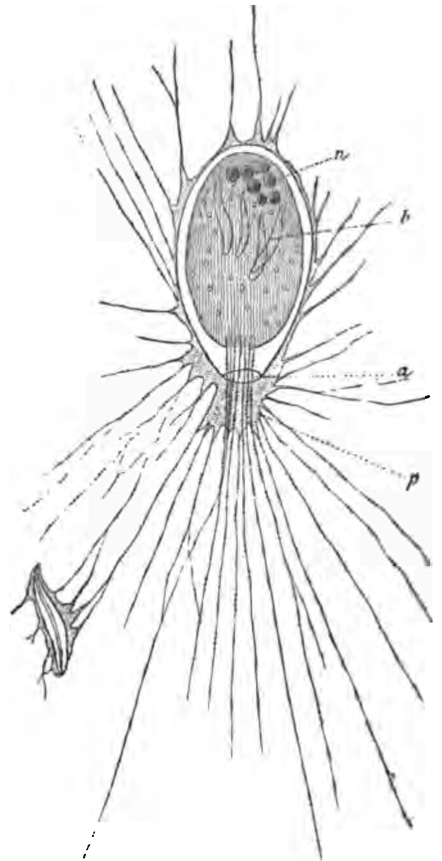


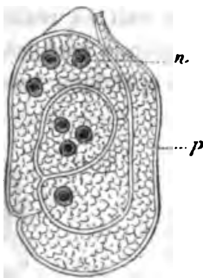
Fig. 104.— *Gromia oviformis* montran sept noyaux *n*, et dans le p
intérieur, des tests de navicelles digérées (*b*). Le protoplasma so
verture *a* et entoure entièrement la coque envoyant des pseudo
toutes les directions. En bas et à gauche, on voit une navicell
d'être saisie par les pseudopodes. — (D'après Max Schultze.)

rées, qui se déforment facilement par la pression, e
probablement de la graisse. Il est constamment
par des courants rendus visibles par le mouvement
nulations.

Le noyau a été constaté en premier lieu chez *Grom*
plus tard, chez *Spiroloculina, Miliola, Polystomella*
peut, par analogie, admettre son existence chez le
où on ne l'a pas constaté. L'acide acétique, l'aci
mique, l'acide osmique, sont les réactifs les plus
pour le mettre en évidence. Il est ordinairement sp
granuleux, et renferme quelquefois un petit corps
qui est probablement le nucléole. Il est parfo
R. Hertwig en a constaté jusqu'à sept chez
liola (fig. 105). Cette multiplicité du noyau a

ularité des polythalames. Mais il est plus probable oyau primitivement simple se fractionne à un cer- ıent, qui coïncide avec l'approche de la reproduc- polythalames seraient, par conséquent, des ani- nples et non des colonies. Cette question n'est ce- pas entièrement élucidée.

ıe possédons que des observations isolées sur le reproduction des foraminifères, et il n'est pas pos-



Ieune *Miliola* (*Quinqueloculina*) préparée à l'acide chromique et ı carmin de Beale. Elle montre quatre chambres limitées par des ɪouble contour, *p*, et sept noyaux, *n*. — (D'après R. Hertwig.)

es généraliser. On a vu la *Spirillina vivipara* don- eunes à une seule chambre, tandis que les *Miliola* ıa mettraient au monde des jeunes à trois chambres, de la rupture de la coquille maternelle. Il est pos- , le noyau se divisant, ses fragments deviennent les e condensation du protoplasma, d'où évolueraient aux individus. On a décrit aussi à l'intérieur des ı la formation de germes, point de départ de nou- ıérations. Tout cela demande de nouvelles observa-

aminifères habitent toutes les eaux, mais c'est dans u'ils sont le plus abondants. On les recueillera le côtes, dans le sable, rampant parmi les plantes du ntre les branches des colonies d'hydraires ou de es, sur les coquilles d'huîtres, les carapaces de , etc. M. Schlumberger recommande de les ramas- les débris déposés par le ras de marée, lorsque la rès calme, car dans le sable ordinaire de la plage ıcontre guère que des détritus fort détériorés. ıux espèces pélagiques, on se les procurera en pro- ın très fin filet a la surface de la mer, lorsque celle- s calme.

C. V[illegible] et E. Y[illegible].

PHYSIQUE DU GLOBE

L'origine de la grêle.

nait assez les efforts que les savants, même les plus ı, ont faits pour élucider les questions qui ont rap- ıigine de la grêle; mais si l'on compare nos con- ıs actuelles sur ce sujet à ce qu'elles étaient il y a deux siècles, on reste stupéfait de la nullité du chemin parcouru. Sans parler des détails, les faits les plus saillants relatifs à ce phénomène cosmique ne se prêtent à aucune interprétation au point de vue des théories proposées jusqu'à ce jour.

Commençons par les dimensions des grêlons.

En 1819, en France, des grêlons enfoncèrent les toits, et plusieurs d'entre eux mesuraient jusqu'à 0m,37 de circonférence. En 1846, à Utrecht, un grêlon avait 0m,65 de circonférence. Les grêlons tombés à Kivacht (Zélande) en 1863 ne défoncèrent pas seulement les toits, mais aussi les plafonds. Un grêlon pareil, après avoir traversé la toiture d'une maison, blessa si grièvement un homme qui s'y trouvait, qu'il en fut au lit plus d'un mois. Ramassé après sa chute, ce glaçon pesait encore six kilogrammes. C'est un fait authentique. On cite souvent un fait plus remarquable: la chute d'un bloc de glace, le 8 mai 1802, en Hongrie. Ce bloc aurait eu trois pieds de long sur deux de large. Il est vrai que ce fait est révoqué en doute par certains savants, mais cela uniquement parce qu'il ne cadre pas bien avec la supposition que les grêlons se forment dans notre atmosphère. Mais à ce titre, le grêlon de six kilogrammes, ou bien celui de 0m,65 de circonférence ne seraient pas plus authentiques, car ils ne s'accordent pas mieux avec l'hypothèse de l'origine atmosphérique de la grêle.

Pour tourner la difficulté, on a souvent recours aux courants aériens ascendants, lesquels, tout en soutenant un grêlon en suspension, doivent lui apporter la vapeur et lui communiquer le froid nécessaire à la congélation de cette vapeur. Sans nier l'existence de courants pareils, nous remarquons seulement que les faits ne révèlent aucune connexion entre la chute de la grêle et des courants atmosphériques quelconques. M. Abich, qui a eu bien des fois l'occasion d'observer la grêle et qui en a fait une étude approfondie, trouve que la grêle ne dépend pas de la pression barométrique, laquelle doit pourtant être intimement liée à la direction des courants atmosphériques. Nous ne citerons qu'un cas de ce genre. Le 14 janvier 1860, sur l'Atlantique, à trois journées de distance du cap de Bonne-Espérance, il tomba des grêlons gros comme la moitié d'une brique, quoique rien ne présageât un orage. Pourtant, pour soutenir un grêlon pareil en suspension, la vitesse des courants ascendants aurait dû être de 30 à 40 mètres par seconde et la baisse du baromètre qui en serait résultée ne pourrait pas être au-dessous de 10 millimètres.

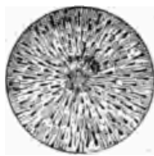
Passons à la quantité de glace précipitée pendant la grêle. En 1876, à Madrino (Italie), l'épaisseur de la couche de glace était de 0m,10 à 0m,20. Elle était de 0m,22 à 0m,30 en 1818 à l'île de Strona (Écosse); de 0m,25 en 1863 à Kivacht (Zélande); de 0m,30 en 1869 au Caucase, de 0m,40 en 1820 à Mexico. Or les vrais précipités atmosphériques — la pluie et la neige — n'atteignent jamais la dixième partie de cette quantité. Les averses tropicales les plus désastreuses atteignent rarement 0m,625, même si elles durent plusieurs heures de suite, et la grêle ne dure jamais plus de vingt minutes. D'ailleurs il est possible de démontrer par le calcul que la couche d'eau que l'atmosphère serait capable de dé[illegible]

tions les plus avantageuses ne pourrait pas dépasser 0m,4 à 0m,5 d'épaisseur, quelque hypothèse qu'on puisse imaginer sur la distribution des vapeurs dans les couches atmosphériques avant et après la chute de la grêle.

La température des grêlons ne s'accorde pas mieux avec les exigences de la théorie. On sait que la température de la glace fraîchement congelée est égale à zéro, quelle que soit la température du milieu ambiant. Même dans le cas où l'eau, tout en restant liquide, est refroidie au-dessous de zéro, la glace qui en provient n'a jamais d'autre température que celle de zéro. Il en est autrement de la grêle. La grêle tombée en Alsace en 1877 avait la température de —2° C. à —4°, celle de l'air étant de + 27°. Cailletet a trouvé la température de la grêle tombée au mois de juillet égale à —9°. D'après Boussingault, la température de la grêle tombée en 1875 était de —13°, celle de l'air étant égale à +26°.

On sait que l'apparence des grêlons est le plus souvent granuleuse. C'est ce fait qui est le mieux reconnu par les auteurs des théories de la grêle, parce qu'il paraît plaider en faveur de l'hypothèse que les grêlons seraient des conglomérats désordonnés, formés dans l'atmosphère par l'adhésion mutuelle de grains de glace, entraînés et agités par les tourbillons atmosphériques. On n'a qu'à jeter un coup d'œil sur


Fig. 106.


Fig. 107.

les figures 106 et 107 pour concevoir des doutes sur cette manière de voir. Ces figures représentent les surfaces polaire et équatoriale d'un des nombreux grêlons observés par M. Abich au Caucase le 8 juin 1869 (le 27 mai du vieux style) (1). « La régularité des glaçons, dit ce savant, et l'originalité de leur structure imprimaient à ces corps un intérêt tout particulier. Un tiers de tous les grêlons tombés étaient des sphéroïdes parfaits qui, par leur forme aussi bien que par leur grosseur, ressemblaient aux mandarines. Ce type commun à tous ces corps trahissait l'existence d'une loi générale de leur formation et présentait, dans certains exemplaires, des variétés, liées entre elles par des formes intermédiaires et qui rappelaient les variétés de quelques types du monde organique. »

Au premier aspect la masse des grêlons paraissait être composée de grains agglomérés concentriquement et successivement autour d'un noyau, et séparés l'un de l'autre par des couches neigeuses. Mais un examen plus attentif a convaincu l'observateur que la masse dont tous les grêlons ont été formés était de la glace pure et transparente, traversée d'une quantité innombrable de petites fissures et de canaux

(1) *Annales de la Société russe de géographie*, section du Caucase, t. X, 3e livraison (en russe).

capillaires, dont l'abondance relative dans certaines (imprimait à celles-ci une apparence laiteuse, opaq canaux et fissures étaient toujours étirés dans le s rayons du grêlon et dirigés vers la région centrale p extrémités pointues. C'est la distribution régulière fissures suivant certaines surfaces qui communique a une apparence granuleuse, et c'est la convergence | des mêmes fissures vers la région centrale qui im celle-ci le caractère d'un noyau (fig. 108). Ce qu'on prendre pour un noyau était en réalité intimement forme extérieure du grêlon. « Dans les grêlons peu ι noyau avait une forme sphérique indéterminée. M

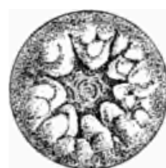

Fig. 108


Fig. 109.

les grêlons très aplatis ce noyau était presque cylin l'on en voyait les bases aux pôles du grêlon, lesquel le plus souvent un peu concaves. Dans le dernie faisceau de couches de glace transparente partait d (fig. 109) en forme de rayons et formait des plans, q croisant le long de l'axe, partageaient le volume de grêlon en compartiments séparés. A leur surface éq les grêlons présentaient un réseau de points qui ra la structure d'un glacier. »

La régularité de forme et de structure observée par l n'est pas un cas isolé; elle se retrouve avec plus o de perfection dans d'autres grêlons.

Les lois que ce savant soupçonnait dans la form la grêle existent réellement. Les voici :

1° *La surface extérieure d'un grêlon sphéroïdal est face d'équilibre ou de niveau d'une masse fluide rotation autour de son axe.*

2° *Les surfaces des couches hétérogènes qui par grêlon en compartiments séparés sont perpendicul bien orthogonales aux surfaces de niveau du mêm*

Il résulte de la première loi que quatre types de sont possibles pour un grêlon sphéroïdal.

a. — Une sphère parfaite ou bien une surface d'e très peu aplati. C'est le cas de grêlons le plus répan la nature.

b. — Une surface d'ellipsoïde très aplati. Les gr cette forme ne sont pas non plus rares; les observa comparent ordinairement aux lentilles biconvexes. S tissement devient très considérable, la forme du gla aller jusqu'à celle d'un disque. Le glaçon d'Utrecht, 65 centimètres de circonférence, était de cette fo

c. — Une surface sphéroïdale, excessivem concave à ses deux pôles. Les grêlons obs le 8 juin 1869, étaient justement de cet

ce genre est rapporté par M. Lagounowitche qui ɪuvé, parmi les grêlons tombés le 2/14 juin 1880, au ement de Minsk (Russie), de petites sphères de glace ɪties, munies de « deux petites fossettes » aux extré- ɪ l'axe.

Une surface annulaire. Nous ne connaissons qu'un de grêlons pareils, lequel nous est rapporté aussi par ɪnowitche. D'après cet observateur, certains des grê- ɪbés le 2/14 juin étaient percés de part en part d'un d'un canal, dont l'axe occupait le milieu des

ɪxième loi nous indique que, pour un grêlon sphé- seul système possible des surfaces de couches peut ɪésenté par des surfaces coniques, dont les sommets

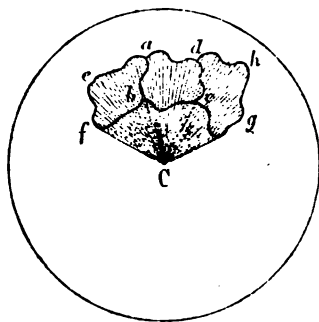


Fig. 110.

au centre du sphéroïde et dont les bases seraien par des courbes tracées arbitrairement sur la sur- grêlon (fig. 110). C'est l'intersection de ces couches ɪ avec la surface du grêlon qui détermine la distribu- ɪtraire des joints superficiels (fig. 111), et c'est la con- ɪ générale des mêmes couches vers le centre qui

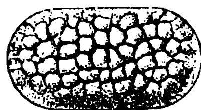


Fig. 111.

ɪique à celui-ci l'apparence du noyau central. Les en forme de cônes qu'on trouve souvent dans la grêle que des fragments des glaçons sphériques brisés la chute.

aux cas *b*, *c* et *d*, ils comportent, d'après la deuxième ɪ systèmes de surfaces de couches. Le premier cor- aux plans méridionaux, passant par l'axe de rota- le deuxième est engendré par la rotation, autour du ɪe, des courbes orthogonales aux surfaces de niveau. ection de ces deux systèmes de couches avec la sur- érieure du grêlon forme deux systèmes de joints, ɪ uns, *aa'a''*, *b'bb''* (fig. 112), convergent vers les pôles et les autres *abcd*, *a'b'c'd'*, sont concentriques à l'axe ion *pp'*. La partie axiale du sphéroïde, limité par la

couche *abcd*, correspond au noyau, lequel, dans ce cas, a l'apparence d'un corps à peu près cylindrique. Toutes ces

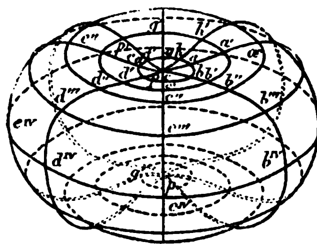


Fig. 112.

conclusions sont confirmées par les observations que nous venons de citer.

On voit de là que l'opinion, très répandue parmi les savants, que les grêlons sont des conglomérats désordonnés de grains accumulés concentriquement autour d'un noyau cen-



Fig. 113.

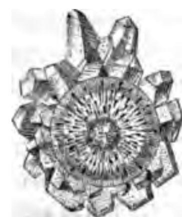


Fig. 114.

tral est basée sur un malentendu. Les grêlons dénotent une régularité de construction tellement précise, qu'on n'en saurait pas rejeter la cause sur les tourbillons atmosphériques. Mais voici bien d'autres faits qui sont encore moins aptes à appuyer l'hypothèse de l'origine atmosphérique de ces corps.

Les grêlons offrent souvent des formes cristallines très développées. Tels ont été les cas observés par Adanson, en

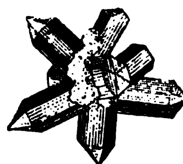


Fig. 115.



Fig. 116.

1769, à Paris; par Delcros, en 1819, au midi de la France; par Neuchel (fig. 113), en 1863, à Tiflis; par Abich, en 1869, à Bely-Klutche (Caucase) ... Italie (fig. 115).
D'après Ab... 114, 116, 117)
étaient ... aplati et un
... 24.

groupe de cristaux plantés tout autour. La structure du sphéroïde offrait une régularité remarquable. Les fissures et les tubes capillaires qui rendaient cette masse un peu opaque convergeaient par leurs extrémités pointues vers la région centrale, à laquelle ils communiquaient l'apparence d'un noyau. Six rayons, ou plutôt six pans méridionaux, distants de 60° l'un de l'autre, partaient du noyau, à l'instar des raies

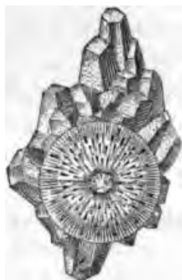


Fig. 117.

d'une roue. Ces rayons ne se distinguaient de la masse centrale que par la répartition des fissures qui étaient microscopiques et très condensées dans les plans de ces rayons, tandis qu'elles étaient clairsemées et visibles à l'œil nu dans le reste du sphéroïde. Quant aux cristaux, ils étaient formés de glace parfaitement transparente, se distribuaient pour la plupart sur l'équateur du sphéroïde, et s'élevaient, par groupe ou isolés, de 15 à 30 millimètres au-dessus de la surface du sphéroïde. Fait digne d'être noté ici : dix ans plus tard, le 17/29 juin 1879, à la même heure de la journée, les mêmes formes originales ont reparu à Bâle. Mais ce qui est encore plus remarquable, c'est que dans ces deux cas les conditions atmosphériques étaient diamétralement opposées. A Bâle, le thermomètre marquait 30°, l'air était lourd, le calme parfait, et les grêlons se précipitaient presque verticalement; tandis qu'à Bely-Klutche la température ne dépassait pas 12°5, l'atmosphère s'agitait furieusement, et les grêlons s'élançaient de tous les côtés de l'horizon.

L'expérience nous enseigne que, pour former un cristal régulier de dimensions tant soit peu considérables, un liquide a besoin d'un repos parfait et prolongé. Quant à l'eau, on a beau prendre toutes les précautions possibles pour la préserver contre les courants internes et la variation brusque de la température pendant sa congélation, on n'arrive qu'à des cristaux de dimensions insignifiantes, et qui ont la forme de prismes hexagones et jamais celle de pyramides. Il s'ensuit, à moins qu'on ne veuille faire aucun cas de la physique, que la formation d'un cristal pyramidal de glace de 15 à 20 millimètres d'épaisseur dans l'espace de quelques minutes, quelques heures tout au plus, et, au milieu de la furie d'une tempête, doit être considérée comme un fait pour le moins miraculeux. Or, comme le miracle n'est pas du domaine de la raison, nous sommes réduits à chercher l'origine de la grêle en dehors de notre atmosphère, en dehors de notre planète, dans l'espace interplanétaire.

Quelque bizarre que puisse paraître cette idée de prime abord, elle n'en est pas moins conforme aux vérités acquises par la science moderne. Si l'analyse chimique des mét nous a révélé l'existence, dans l'espace interplanétai fer, du silice, du nickel, du cobalt, du magnésiu chrome, du manganèse, du plomb, du cuivre, de l' nium, du potassium, du sodium, du calcium, de l'a du phosphore, de l'azote, du soufre, du chlore, du ca de l'oxygène, de l'hydrogène et de leurs combinaiso plus variées, il n'y aurait aucune raison plausible po la possibilité de l'existence des météorites composés d gène et de l'hydrogène. Or, par suite de la basse temp de l'espace céleste, des météorites pareils ne seraien chose que des glaçons ou des grêlons.

Considérée à ce point de vue, la grêle sort du ra phénomènes étonnants, merveilleux, et rentre dans l classe des faits bien connus depuis quelque temps, c classe des essaims météoriques. Une comparaison d entre les phénomènes qui accompagnent la grêle et l priétés des chutes de météorites confirme pleinemen manière de voir.

La grêle vient de nuages très caractéristiques, sombres, presque noirs, d'autres fois très éclatants toujours épais, à contours tranchés et agités ; on les nuages orageux. Le même caractère de nuages se répè les chutes des météorites. Les fameux météori 26 avril 1803 se sont précipités d'un petit nuage de rectangulaire, dont les vapeurs s'écartèrent comm explosion. Les météorites du 13 juin 1819 descendire nuage d'un blanc grisâtre et qui se dissipa plus tard mée. Le météorite du 14 mai 1864 laissa sur son p une sorte de nuage blanc allongé qui a persisté plu quart d'heure. Le météorite de Poultowsk fut acco d'une traînée blafarde. La grêle de pierres de 1868, mont, s'élança d'un nuage de forme irrégulière en dans une atmosphère de fumée, etc.

Un peu avant que la grêle tombe, on entend sou bruit particulier qui ne ressemble ni à celui d'une t ni à des coups de foudre. Certains observateurs com ce bruit à celui d'un tas de noix qu'on remue. Pelt une grêle qui fut précédée d'un bruit tellement inten crut d'abord à l'arrivée d'un escadron de cavalerie. Abitch, la grêle du 8 juin 1869 fut précédée d'un br reil au grondement d'un torrent impétueux, et c 27 juin d'une espèce de craquement. La grêle aux (Écosse), en 1818, fut précédée d'un bruit pareil à la nade de plusieurs pièces d'artillerie. On retrouve la chose dans les chutes des météorites. La chute des d'Aigle fut précédée d'une espèce de décharge qui r blait à une fusillade, après quoi on entendit un é table roulement de tambours. La grêle de pierres du 1819 fut précédée d'un long roulement avec craquem d'un bruit de mousqueterie. Le bolide du 13 mai 1 accompagné de trois détonations violentes aussi for l'explosion d'une pièce d'artillerie et suivies d'un bru au roulement d'une lourde voiture sur un pavé iné

On a voulu expliquer ce bruit, dans le cas de l les chocs mutuels des grêlons ; mais cette e

t en rapport avec l'effet qu'elle aurait dû produire. , dans cette hypothèse, le bruit aurait dû augmenter he des grêlons et durer pendant tout le temps qu'il on l'entend un peu avant qu'il grêle. La chose ès simple à expliquer au point de vue de la prove- ımique des grêlons. A l'instar des météorites, les létonent au moment de leur irruption dans notre re, par suite de la brusque condensation de l'air, ıt sans bruit, ayant perdu leur vitesse planétaire, de la résistance de notre atmosphère.

lons sont souvent entourés d'une pellicule friable, ce neigeuse. Cette pellicule, dans laquelle on a : une couche de neige formée par la précipitation ırs atmosphériques, se répète dans les météorites, nt pourtant rien moins qu'un sédiment atmosphé- On observe, dit M. Daubrée (1), que chaque grain téorite) est enveloppé d'une pellicule métallique ıoins mince, dont la structure est beaucoup plus ue celle du reste de la masse. »

staux de glace qui se forment au sein de notre at- ı sont toujours très petits et ne peuvent nullement ɪarés aux énormes cristaux qui accompagnent par- le. La même différence se retrouve dans les météo- l l'on suit, observe le même savant, l'orientation ires (dans le fer météorique), on reconnaît que ıcoup de masses de fer, ils présentent un parallé- ù il résulte qu'ils constituent, par leur ensemble, unique. La dimension si considérable de ces cris- raste avec la structure que l'on observe dans le fer même lorsque son état cristallin est aussi prononcé ible, car même alors, les lames de clivage sont dans toutes les directions, comme on le voit dans ı de minéraux et de roches terrestres... »

ıtaux de glace qui accompagnent la grêle présentent ıtte particularité que la forme en est le plus souvent le, tandis que les cristaux de glace de provenance rique sont des prismes. Or la même différence de ristalline se répète dans les météorites. D'après ée, les cristaux de fer météorique sont des octaèdres staux de fer artificiel sont toujours des cubes.

ı qui cadre le mieux avec l'origine cosmique des c'est qu'ils sont parfois accompagnés de vraies masses ues. « Plus d'une fois, dit M. von Baumhauer (2) ırvé des chutes de grêle dans lesquelles les grêlons n noyau métallique, et je présume que le fait se ait fréquemment si l'on se donnait plus souvent la xaminer les grêlons. C'est ainsi, par exemple, nann a trouvé dans les grêlons, tombés à Sterlita- dans la province d'Orenbourg (Russie) des oc- btusangles de sulfate de fer, dans lesquels Hermann ı pour 100 de fer. De même, il est tombé, le 21 juin ıs la province de Majo, en Espagne, des grêlons avec nétalliques, où Pictet a constaté la présence du fer.

ptes rendus de l'Académie des sciences, t. LXXIV.
les synthétiques de géologie expérimentale, 1873

Mais ce qui mérite surtout notre attention, c'est la chute à Padoue, le 26 août 1834, de grêlons avec des noyaux de couleur gris cendré. Ces noyaux, examinés par Cozzari, consistaient en grains de diverses grosseurs, dont les plus gros étaient attirables à l'aimant et furent trouvés composés de fer et de nickel. L'identité de cette matière avec celle des aérolithes ne peut guère faire l'objet d'un doute. » Une observation analogue a été faite à Stockholm par Nordenskiold qui a constaté la présence dans quelques grêlons de petits grains noirs de fer métallique.

On a voulu expliquer la présence des masses pierreuses dans les grêlons, par la supposition que les ouragans enlèvent des matières pierreuses à la surface du sol et les emportent jusqu'aux nues; c'est cette manière de voir qui détermina une indifférence générale à l'égard des pierres qui accompagnent la grêle. En 1815, l'Académie des sciences de Pétersbourg reçut une caisse contenant des échantillons de pierres tombées pendant la grêle à Wilna, et dont certains pesaient jusqu'à 500 grammes. On ne sait pas ce que ces pierres sont devenues depuis, du moins on n'en trouve pas de traces dans les musées de l'Académie. On n'est pas mieux renseigné sur la constitution des masses pierreuses qui avaient accompagné les chutes de grêle à Perny en 1809, à Fatesch en 1844, à Nachrachinsk en 1833 (Russie). Plus tard, quand l'origine cosmique de masses pareilles fut devenue évidente, on a cru devoir expliquer leur présence dans les grêlons par la supposition que les vapeurs atmosphériques se congèlent autour de masses pierreuses d'une origine cosmique, flottant dans l'air.

Toutes ces suppositions deviennent inutiles du moment qu'on adopte l'origine cosmique des grêlons mêmes. Ce qui paraît étonnant, invraisemblable, impossible dans l'hypothèse de grêlons de provenance terrestre, devient logique, naturel, nécessaire dans l'hypothèse d'une grêle d'origine cosmique. Les grêlons ont parfois des dimensions énormes, parce qu'il n'y a pas de limites pour la grosseur des corps célestes. La quantité en est souvent extraordinaire, parce que l'espace céleste n'a pas de bornes ; la forme en est souvent sphéroïdale parce que cette forme est typique pour les corps célestes. Certains grêlons offrent un développement de cristaux de glace inconnu à la surface de notre globe, parce que la cristallisation des grêlons, comme celle des météorites, s'effectue pendant des milliers d'années et dans des conditions de repos inconnues à notre planète. La température de la grêle est très basse, parce que la température de l'espace céleste l'est aussi. Enfin les grêlons sont parfois accompagnés de météorites, parce que ces deux genres de corps appartiennent à la même famille et voyagent de concert dans les profondeurs du ciel.

Considéré à ce point de vue, chaque grêlon a son histoire, ses périodes de formation. Dans la première période, il se ramasse, se rassemble par suite de l'attraction mutuelle des particules [illegible] cosmique ; dans la deuxième [illegible] d'équilibre déterminé [illegible] tation, et se con- [illegible] enfin dans la der-

nière période la masse obéit aux forces internes moléculaires et se cristallise.

Nous ne dissimulons pas que les idées avancées ici peuvent soulever une foule d'objections. On pourrait me demander : Comment se peut-il que la glace des grêlons prenne la forme d'un sphéroïde tout en restant solide? Comment se fait-il que la même glace se cristallise, toujours en restant solide? Pourquoi ne grêle-t-il pas en hiver, tandis que les vrais météorites tombent dans toute saison? Pourquoi ne grêle-t-il pas sur la lune puisque, s'il y grêlait, il y aurait des vapeurs, etc., etc.

Toutes ces questions, qui pourraient paraître des objections sérieuses à notre théorie, ne sont pour nous qu'autant de sources de déductions du plus haut intérêt, qu'il n'est pas possible pourtant de condenser en quelques pages. Nous nous bornerons à faire observer ici que, si grand que puisse paraître le progrès de la science d'aujourd'hui, il est nécessairement entaché de préjugés de vieille date qui ne s'effacent qu'à grand'peine, et qui nous font voir un obstacle là où nos descendants ne verront qu'un point d'appui et une preuve (1).

TH. SCHWEDOFF.

AGRONOMIE

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

M. BARRAL

Le phylloxera (2).

IV.

Après vous avoir indiqué comment le mal se produit, vous en avoir expliqué la cause, il faut montrer comment il s'est répandu, comment il s'est développé, comment il a envahi successivement des pays tout entiers, au point de menacer les vignobles, si l'on n'y prend garde, d'une complète destruction.

Des cartes vous indiqueront l'étendue des vignes atteintes par le phylloxera, depuis quinze ans.

En 1865, on apercevait au sud-est de la France, près de Roquemaure, une petite tache, puis successivement elle a grandi et s'est étendue à tel point que, depuis un ou deux ans, presque les trois quarts de notre vignoble se trouvent atteints ou menacés.

En 1866, au lieu d'une petite tache, nous en trouvons plusieurs, une série de six; celle de tout à l'heure s'est multipliée.

En 1867, le mal a grandi. Les petites taches qui n'étaient que des points se sont développées et embrassent de[s] étendues de pays.

En 1870 (fig. 118), presque toutes les vignes de la P[rovence] et une partie de celles du Languedoc sont atteinte[s] voyez avec quelle rapidité le fléau a marché; des ess[aims] nombreux se sont détachés vers le nord de la va[llée du] Rhône, et à l'ouest, vers Montpellier; et cependant [à cette] époque, dans toutes les plaines du départemen de l'[Hérault] la vigne était encore tellement brillante, que la plu[part des]

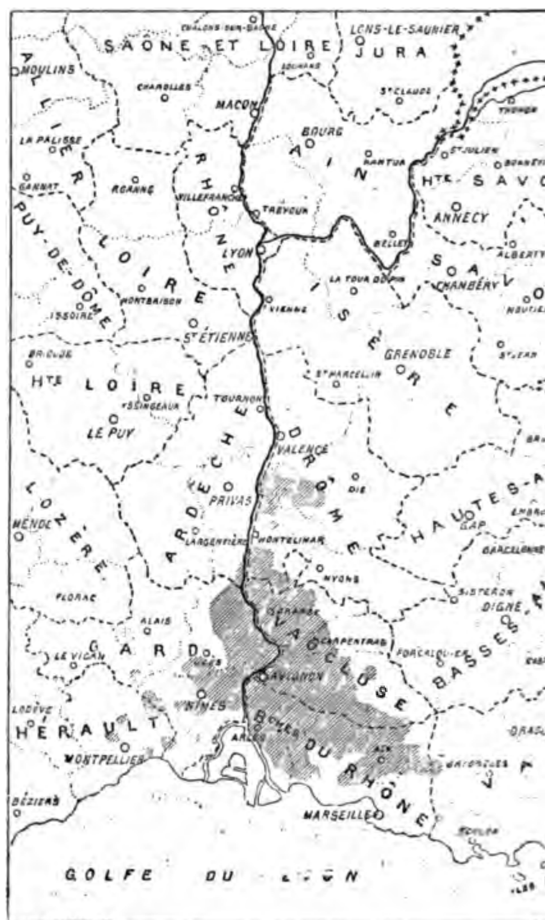


Fig. 118.

propriétaires disaient : « Le mal ne nous atteindra p[as] » faisaient des récoltes splendides, le vin avait gagné [...] la situation était prospère.

En 1873, toujours dans ces mêmes régions, Montpe[llier est] absolument menacé. D'un autre côté, le fléau s'est [étendu] vers le sud-est jusqu'au delà de Toulon; vers le n[ord, il a] gagné jusqu'au-dessus de Valence, dans la Drôme.

En 1876, Montpellier est complètement envahi et dépassé; le mal est tout près de Béziers. Du côté de l'[est, il a] gagné la frontière et atteint les Alpes; on rencontre l[e phyl]loxera dans les hautes vallées, où le vent l'a tra[nsporté; vers] le nord, l'insecte est monté bien au delà de [...]

En 1867, on remarquait aussi une p[...] bords de la Garonne, et, un peu plus loin, [...]

(1) Cet article est extrait d'un ouvrage russe, qui a paru cette année à Saint-Pétersbourg. — Voyez dans la *Revue scientifique* du 12 août 1882, l'article que M. Spring a consacré au rôle de la grêle dans la formation des orages.

(2) Voyez *Revue scientifique* du 2 décembre 1882, p. 7.

onséquent, c'est d'un côté le Bordelais, et de l'autre, les ntes qui sont menacées.

1876, ces deux taches ont bien grandi; elles se sont ues en envoyant des essaims de tous côtés; on en trouve jusque dans les Basses-Pyrénées, là-bas, ayant passé le Lot-et-Garonne; les voici, au delà d'Agen; à Sarlat et à Périgueux, dans la Dordogne; à Blaye et à Lesparre, dans la Gironde. Le fléau gagne de plus en plus.

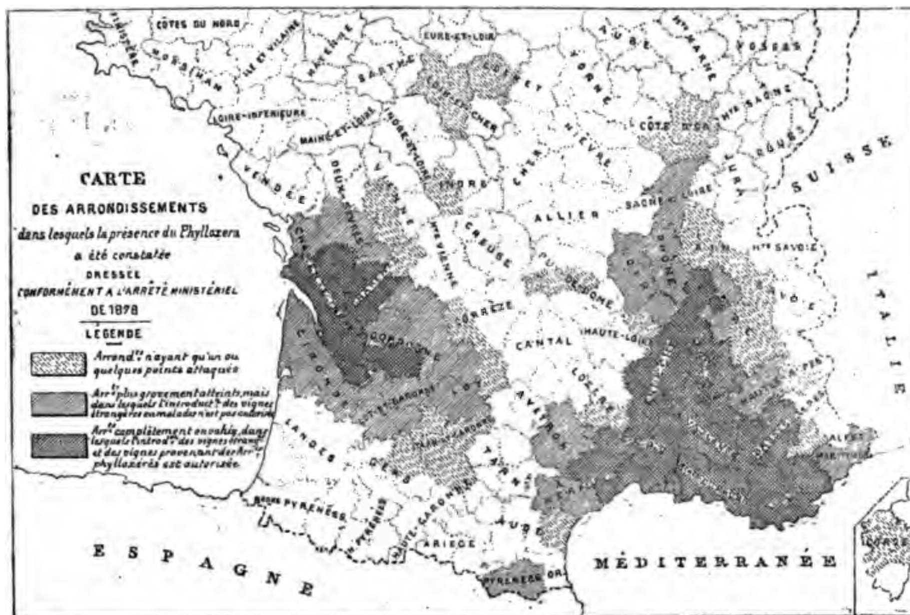


Fig. 119.

'est ému, dans tous les pays du monde, de la marche lloxera; on a cherché les moyens de l'enrayer. Le gounent français a nommé une commission spéciale pour étudier toutes les questions relatives au fléau; on a même eu recours à des mesures législatives, en vue de ralentir l'envahissement des vignes. Mais sur quoi faire reposer ces me-

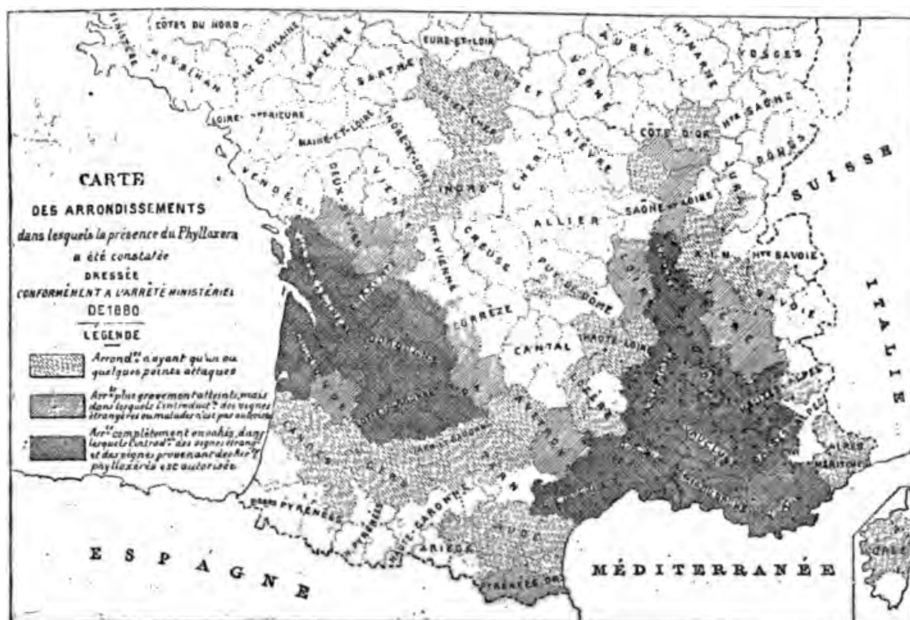


Fig. 120.

Il fallait établir une véritable statistique. C'est fait depuis quatre ans. Un carte officielle des a été créée et mise chaque année Dans cette carte, on marque d'un

ité de surface adoptée) absolument endespérer pour ainsi dire, puis, d'une sements où l'on pouvait encore lutune teinte blanc sale, ceux où l'on

ne rencontrait encore que quelques taches isolées; enfin, d'une teinte blanche les arrondissements indemnes.

La fig. 119 reproduit la première de ces cartes officielles pour la France tout entière. Vous voyez deux grosses taches; l'une au sud-est, c'est celle dont j'ai déjà parlé; l'autre au sud-ouest, c'est le Bordelais et les Charentes que je vous ai fait également voir. Ces deux taches ne sont plus séparées que par une étroite vallée. Au sud, le mal est descendu jusque dans les Pyrénées-Orientales; au nord, il est monté jusque dans le centre de la France, et même jusqu'au département de Loir-et-Cher et à celui du Loiret, qui est à moitié atteint. La fig. 120 indique par comparaison la marche du fléau.

Enfin, la dernière carte, celle de 1881 (fig 121), est toute récente et vient seulement d'être publiée. Vous voyez encore comme la tache noire a grandi. Voilà le Midi qui va finir par être complètement détruit. Du côté de l'Espagne, tout est pris; l'arrondissement de Céret est entamé; par conséquent, plus d'espoir de ce côté. Quant aux Alpes-Maritimes qui n'avaient pas été bien éprouvées jusqu'alors, elles sont sérieusement envahies. La Corse est atteinte depuis plusieurs années.

Telle est la situation ! Aussi les ruines s'accumulent; elles atteignent la masse de la nation, le populaire, la classe ouvrière; elles atteignent aussi quelque chose d'éminemment respectable, la classe des propriétaires. Lorsqu'on voit ces ruines, on trouve qu'il y a quelque chose à faire pour les viticulteurs qu'a frappés cette misère imméritée, due à un fléau inattendu. Aussi partout on a cherché, bien souvent

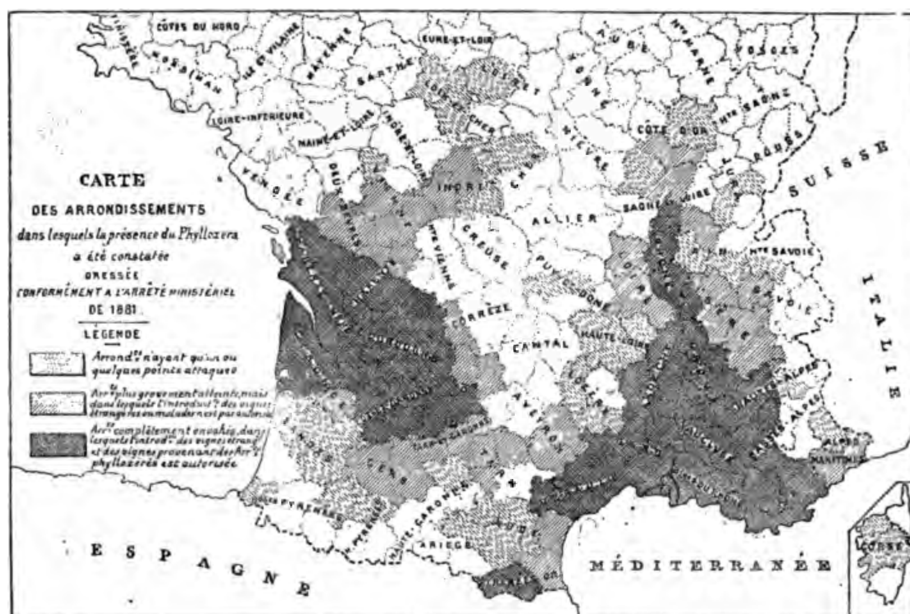


Fig. 121.

dans de fausses directions et sans arriver à des résultats, mais quelquefois aussi avec une heureuse réussite.

Quels sont les faits acquis désormais ? La viticulture peut-elle nourrir un espoir légitime dans un avenir moins malheureux? C'est ce qui me reste à vous exposer.

Le succès est venu de divers côtés : il y a des moyens de défense naturels, des procédés de lutte directe contre l'ennemi, et enfin, des procédés de reconstitution des vignes, que je vais successivement faire passer sous vos yeux.

Vous avez tous entendu parler de la ville de Saint-Louis, Aigues-Mortes, située dans les sables de l'embouchure du Rhône, à une faible distance de la Méditerranée.

C'est une des deux ou trois villes de France qui ont gardé leur ancien aspect; quand on y arrive, on se croit transporté au moyen âge; ses anciens murs sont admirablement conservés. Autour d'Aigues-Mortes s'étendent de vastes dunes de sable qui ne produisaient presque rien ; l'hectare de terre valait 100 ou 200 francs. On y trouvait cependant quelques pieds de vigne florissants, alors que sur des terrains voisins, argileux ou calcaires, on remarquait que la vigne mourait sous les atteintes du phylloxera. Des insectes ont été apportés sur les racines de ces vignes ; ils ne se sont pas développés dans le sable. Des expériences nombreuses ont été faites et elles ont toutes donné le même résultat. La vigne française a une végétation très vigoureuse dans les sables d'Aigues-Mortes, et le phylloxera ne peut pas s'y propager. C'est un fait acquis. Aussi des plantations, chaque année plus nombreuses, ont été effectuées.

Aujourd'hui, on compte 4 à 5000 hectares de vignes autour d'Aigues-Mortes ; elles sont florissantes. La valeur du terrain planté en vignes a atteint le taux de 5 à 6000 francs par hectare. C'est une fortune pour cette population qui ne vi[…] pas auparavant dans une bien grande prospérité. La […] d'Aigues-Mortes est extrêmement fin et coulant ; […] ait l'air aride, la vigne y vient admirablement. […] cause de cette immunité des sables ? La d[…] état physique ?

:e parce que le phylloxera y est gêné dans ses mou- ts, qu'il ne peut s'y multiplier? Cette question doit solue affirmativement; mais, en outre, la vigne est :e parce qu'elle rencontre dans les sables d'Aigues- un sous-sol approprié.

pensé qu'on pourrait peut-être sauver les vignes en y t du sable; mais il faut que le sol tout entier dans plongent les racines soit entièrement composé de .a preuve en a été donnée à Aigues-Mortes même. En ensant rendre ces sables plus féconds, quelques habi- u pays y ont porté ce que l'on appelle des composts vaient faits avec du fumier et un peu d'argile: partout a introduit l'argile, on a introduit le phylloxera; il portait bien, et si les racines avaient le malheur d'y r, elles étaient détruites. Les parties composées exclu- nt de sables sont seules indemnes.

ste en France d'autres régions sablonneuses; il y a, mple, la Gascogne. C'est un exemple qui lui est donné; ais nombreux de plantation y ont été faits depuis deux de grands espaces. Dans peu d'années, on saura si, ette partie de la France, il est permis d'obtenir le :ésultat qu'à Aigues-Mortes. Je ne sais pas si le sable :ogne est identique à celui d'Aigues-Mortes, mais on 'ent de l'avant sans étudier de près: il est possible able de Gascogne produise les mêmes effets, surtout encontre assez d'humidité dans le sous-sol; mais il aussi qu'il ne soit pas de nature à empêcher la pro- n du phylloxera.

d bien même le résultat serait heureux, vous voyez :ulture de la vigne dans les sables est fatalement li- des régions très peu étendues. Il faut donc trouver hose qui puisse être d'une application plus générale.

V.

griculteur de Graveson — c'est là qu'on a vu le phyl- pour la première fois en 1868, à côté de Saint-Remy — culteur de Graveson s'est dit: Puisque la vigne est par le phylloxera, si je détruisais cet insecte, si je s moyen de l'atteindre et de le tuer, j'aurais débar- a vigne et je pourrais la ramener à la vie. C'est dans qu'il rechercha par des expériences directes si l'eau détruire le phylloxera. Il prit des tubes qu'il remplit après y avoir placé des racines de vignes couvertes de eras et de leurs œufs. Après plusieurs essais, il a qu'au bout de 40 à 45 jours, phylloxeras et œufs absolument morts. De là à l'idée de pratiquer sur ande échelle ce qu'il avait fait en petit, il n'y avait as. Mais à cette époque, tous les viticulteurs redou- 'eau pour la vigne et la considéraient comme nuisible gétation de celle-ci. Ce préjugé n'arrêta pas notre vi- r. D'ailleurs, que risquait-il? Sa vigne était morte ou ourir. Il se décida donc à l'inonder après les ve[illegible] au moment du repos de la végétation. Le canal passait à quelques kilomètres: il obtint du [illegible] à alors par

une dérivation. Il divisa son terrain en petits compartiments bordés par des levées de terre et y amena l'eau pour la retirer au bout de quarante jours; il n'y avait encore que peu de résultat. Il recommença une seconde fois, puis une troisième, et de même tous les ans à l'automne; il reconnut alors que sa vigne revenait, et au bout de quatre ans, il obtint une récolte aussi belle qu'avant l'invasion du phylloxera chez lui. Il n'a pas cessé d'employer ce remède, et aujourd'hui il a de plus belles récoltes qu'autrefois.

Avant l'invasion du phylloxera, on produisait dans cette propriété, qui a 23 hectares, 925 hectolitres de vin; la première année de l'invasion, c'est-à-dire en 1868, on en récolta 40; la deuxième année, 35. A la fin de 1869, le propriétaire M. Faucon commence à inonder ses vignes; il obtient 120 hectolitres. Le rendement se relève, c'est incontestable; mais M. Faucon se dit: « Ce n'est pas assez de donner de l'eau et de la faire disparaître avant le retour de la végétation; elle emporte une partie de la fécondité de la terre. » En conséquence, il ajoute de l'engrais sur une partie seulement: il obtient 450 hectolitres; il continue: la troisième année de la submersion, il en a 869, presque autant qu'avant l'apparition du phylloxera; la quatrième année, des gelées surviennent et la récolte tombe à 635; mais la cinquième année, elle remonte à 1175; la sixième, à 2680. L'année suivante, il y a une gelée terrible au mois d'avril. Vous savez que les gelées tardives des mois de mai ou d'avril (celle-là est arrivée le vendredi-saint) sont souvent désastreuses pour la vigne. Ce n'est donc pas parce que la submersion n'a pas efficacement lutté contre le phylloxera que nous voyons le rendement tomber à 507 hectolitres en 1876; cela est tellement vrai que, la huitième année, il remonte à 2235; la neuvième année (1878, il y a des gelées), on n'a plus que 1155. Depuis, en 1879, 1880 et 1881, les résultats sont les mêmes, c'est-à-dire compris entre 1500 et 2200 hectolitres. L'efficacité de la submersion automnale de la vigne, jointe à des fumures appropriées, est donc bien démontrée par une expérience prolongée sur une grande échelle.

Mais combien de vignes ne sont pas dans une situation qui permette d'y amener les eaux d'un canal par le fait seul de la pente naturelle! Il faut pouvoir y monter l'eau. Sera-ce économique? Sera-ce possible? Oui; il existe aujourd'hui beaucoup de vignes dans lesquelles l'eau est amenée à l'automne par des machines à vapeur.

Le prix de la submersion n'est pas très élevé. Il faut d'abord aménager le vignoble et y faire les compartiments nécessaires; c'est une question de main-d'œuvre.

Dans la plupart des cas, il faut acheter les appareils nécessaires à l'élévation de l'eau; ces machines reviennent à 8 ou 900 francs par force de cheval comme prix d'achat; mais il y a aujourd'hui des viticulteurs qui, ayant monté d[illegible] suffisantes pour leurs submersions [illegible] excès à leurs voisins; il y a, [illegible] louent des machines; avec [illegible] re, on peut opérer sa sub- [illegible] établis dans le midi

ne fonctionnaient que du mois d'avril au mois de septembre. Leur prendre de l'eau à la saison d'hiver, au mois de novembre ou de décembre, pendant quarante-cinq à soixante jours, c'est utiliser leurs eaux alors qu'on n'en tirerait aucun parti; cependant les propriétaires des canaux tendent à vendre leur eau le plus cher possible; il en est qui demandent jusqu'à 200 francs par hectare.

On voit que, même dans les conditions les plus désavantageuses, la dépense totale ne s'élève pas à plus de 250 fr.; et comme on obtient par hectare 60, 80 ou même plus de 100 hectolitres de vin à 30 francs, on arrive facilement à 2000 ou 2500 francs de produit brut. Peu de natures de récoltes donnent de pareils produits; ce sont de magnifiques résultats. Aussi tous les agriculteurs du midi, du département de l'Hérault surtout, demandent à grands cris qu'on construise le canal dérivé du Rhône. Malheureusement, les ingénieurs paraissent encore loin d'être d'accord sur le projet à adopter; le canal passera-t-il à droite ou à gauche, aura-t-il telles ou telles dimensions, etc. Pendant qu'on discute, l'agriculture attend, et voilà quinze ans que cela dure. La question est en ce moment au Sénat, qui ne sort pas des difficultés; de commission en commission, le temps se passe, et l'agriculture aurait déjà gagné deux fois le canal, si on le lui avait donné.

La submersion, il faut bien le reconnaître, ne peut pas être employée partout. Quoique nous ayons déjà un certain nombre de canaux et que nous cherchions encore à en créer de nouveaux, on ne pourra jamais faire monter l'eau sur des coteaux élevés, presque sur des montagnes. Ce n'est donc pas un procédé général; or ce sont des procédés généralement applicables qu'on désirerait trouver.

VI.

Je vous ai dit que l'on avait essayé beaucoup de substances toxiques contre le phylloxera. C'est à M. le baron Thenard que revient l'honneur d'avoir, le premier, indiqué et préconisé le seul insecticide qui, jusqu'ici, soit à l'état isolé, soit à l'état de combinaison, comme nous le verrons tout à l'heure, ait été réellement efficace. Je veux parler du sulfure de carbone, dont feu Doyère, il y a plus de trente ans, a proposé l'emploi et fait usage pour tuer les charançons dans les silos destinés à la conservation des grains.

Et d'abord, qu'est-ce que le sulfure de carbone? C'est un corps liquide à la température ordinaire, très volatil, qui bout vers 60°, en répandant d'abondantes vapeurs plus lourdes que l'air, d'une odeur nauséabonde et qui asphyxient le phylloxera. On doit à M. Dumas des expériences décisives sur la puissance toxique de ces vapeurs, et sur la proportion nécessaire et suffisante pour tuer le phylloxera sans nuire à la vigne, qu'une action trop énergique du sulfure atteint profondément.

L'idée de l'emploi de cet agent, répandue parmi les vignerons, fut d'abord accueillie avec beaucoup de doute et d'incrédulité. Les objections ne manquaient pas. Répandre un corps comme celui-là dans les campagnes, c'est dangereux, disait-on, on mettra le feu partout, on empoisonr hommes, on détruira les vignes. Et, en effet, penda ou quatre ans, on n'a pas réussi; c'était la période buts. Le bon outillage n'était pas trouvé. Mais, en 1! a eu recrudescence du fléau à la suite d'un long vous avez bien compris que, plus l'été était chaud plus sont nombreuses les générations de phylloxeras peut s'en produire le double ou le triple que dans le ordinaires. Voici donc qu'en 1876 on signale une e incroyable du phylloxera; de tous côtés on se plaint danges diminuent, pour la première fois, dans de: tions énormes. Le commerce et l'industrie sont att rectement par le fléau qui frappe la viticulture. Les Co de chemins de fer voient tout à coup leur trafic (Les vins forment, en effet, un objet de transport d grande valeur; cela fait vivre aussi bien ceux q portent, que les ouvriers et les propriétaires. C'es de ce moment que datent les expériences sérieuses

Dans les terrains très pierreux, la diffusion des va sulfure de carbone se fait mal; il en est de même terrains trop argileux, et, en général, dans tous manquent de profondeur.

M. Dumas a pensé que, si l'on formait une combi sulfure de carbone et de sulfure de potassium, si vait répandre ce liquide après l'avoir mélangé dan: il serait possible, dans les pays où l'on aurait as: d'assurer le succès du traitement des vignes au m(agent qui ne fournirait son sulfure de carbone qu' à mesure des besoins. Cette combinaison est ce pelle le sulfocarbonate de potassium. Il y a dans carbonate de potassium du sulfure de carbone; si le met dans l'eau et qu'on le répande dans le sol, trera partout; mais il ne produit rien d'abord, il e de sel dans le sol; bientôt l'acide carbonique con la terre agit; il a la propriété de s'emparer de la po former du carbonate de potasse; de l'hydrogène s dégage ou reste en dissolution dans l'eau; le sulfu: bone est mis en liberté, et partout où il y avait u cule de sulfocarbonate, il y a une molécule de sulfu bone libre. Par conséquent, au moyen du sulfocart pourra introduire le sulfure de carbone dans des t le pal ne peut pas être employé.

Le procédé de M. Dumas par le sulfocarbonate sium est excellent, partout où l'on peut étendre d'e duit et arroser autour des pieds de vigne, plus ou r selon les besoins des racines; on peut doser exact quantités de sulfure qu'on introduit à l'état de sı nate de potassium.

En même temps que le sulfure de carbone, o dans le sol de la potasse qui, vous le savez, est indispensable à la vigne; c'est un des él qu'il faut mettre dans tous les engrais pour toutes les vignes, surtout dan par le fléau. On croyait autrefois de mettre du fumier dans les

t on a fini par avoir raison, du moins dans un ıbre de vignobles. On croyait qu'on altérait ainsi du vin; cela n'est pas vrai quand on opère avec

les moyens de lutter contre le phylloxera, le sulfo- de potassium est peut-être celui qui a suscité le l nombre d'objections. Cherté du produit, néces- diluer dans une grande quantité d'eau, et, par t, dépenses très considérables de main-d'œuvre r l'eau dans les vignes et pour distribuer l'insecti- les souches, etc., tels étaient, en dehors de la 'efficacité, les griefs que l'on opposait à l'adoption e de traitement. Aujourd'hui ces difficultés sont grâce aux appareils mécaniques imaginés par ›ert et Mouillefert pour envoyer l'eau dans les ›ute distance et à toute hauteur.

ai dit que l'œuf d'hiver, qui éclôt au printemps, a :ipal rôle de fournir de nouvelles générations veiller la fécondité des colonies souterraines ıi s'éteindraient peu à peu sans son intervention. de la plus haute importance de le poursuivre sur ›s, sur les sarments, dans les interstices des ı, jusqu'ici, on l'a le plus fréquemment trouvé. ce but qu'on pratique, à la fin de l'hiver, l'écor- digeonnage, le flambage des pieds de vigne. rations ne sont pas assez générales. Elles ne se dans quelques vignobles dont les propriétaires nployer tous les moyens pour lutter contre le ı devraient être pratiquées partout; leur adoption t d'espérer une destruction beaucoup plus rapide ınemi des vignes. ılteur distingué de la Gironde, M. Sabaté, a ima- pour le nettoiement des souches des vignes, un gant en acier avec lequel on frotte celles-ci au com- ıt du printemps.

VII.

es ressources qui viennent d'être indiquées n'ont pas la puissance de ressusciter les vignes là où lisparu. On peut défendre aujourd'hui les vignes ıtteintes pourvu que l'on sache s'y prendre à temps; eureusement, dans les premiers temps de l'inva- gnorait tout ce que nous venons d'expliquer; dix t été nécessaires pour que le problème fût résolu. temps, le fléau marchait, semant sur sa route les ıue je vous ai dépeints. ıt remédier à ces désastres et reconstituer la vigne isparu? Aujourd'hui, on pourrait conseiller de re- ses français qu'on soumettrait à des traite- a quelques années, on ne pouvait

ıylloxera, devait ılgré l'in- ndant

ce pays renferme plusieurs espèces de vignes qui y atteignent une vigoureuse végétation. Jamais les cépages européens introduits dans le nouveau monde n'avaient pu y prospérer. On ignorait la cause de ces insuccès; on la connaît aujourd'hui : c'est le fatal puceron. Mais si les vignes d'Amérique peuvent vivre dans leur pays, malgré le phylloxera, lui résisteront-elles aussi en France? En fait, les premières plantations de vignes américaines dans notre pays résistent encore aujourd'hui à Roquemaure, à Bordeaux, au milieu des vignes françaises complètement détruites.

En présence de ces constatations, on planta des vignes américaines un peu partout dans le midi, sans trop s'inquiéter des conditions spéciales nécessaires pour la réussite de chaque variété. Et cependant il suffisait d'un peu de réflexion pour comprendre combien sont multiples et variées les conditions d'acclimatement de végétaux venus de pays lointains et la nécessité de faire la part, dans les succès et les insuccès, de l'adaptation du cépage au sol, suivant l'heureuse expression de M. Vialla, du climat, et enfin du phylloxera lui-même.

C'est aussi à l'école de Montpellier que les patientes recherches de son directeur actuel ont élucidé la cause de la résistance des vignes américaines.

C'est dans la différence de constitution des racines chez les vignes françaises et américaines que gît le secret de la mort des premières sous les atteintes du phylloxera. Tandis que les racines des vignes françaises conservent toujours un tissu mou et spongieux, celles des vignes américaines se lignifient rapidement; les rayons médullaires sont plus étroits, plus nombreux, formés de cellules plus petites : les ponctuations des cellules sont aussi d'un diamètre beaucoup plus faible. Les tissus sont donc moins perméables; ils sont simplement attaqués superficiellement par le phylloxera, et la plaie se cicatrise rapidement. Cette résistance, provenant de la structure et d'un mode de fonctionnement des tissus, ne paraît pas devoir se modifier, même dans le cas de la greffe des vignes françaises sur des souches américaines. Ainsi s'évanouissent les craintes soulevées souvent à ce sujet.

Le vin fourni par les raisins des vignes américaines est le plus souvent absolument détestable. On est enchanté quand, à force de soins, on arrive à approcher des vins français les plus communs. Il serait donc impossible de songer à reconstituer le vignoble méridional exclusivement avec ces vignes. C'est alors que l'on a pensé à corriger par la greffe ce défaut originel : constituer un cépage mixte, dont les racines fussent résistantes au phylloxera et dont la tête donnât du raisin français.

La possibilité de greffer la vigne est un fait acquis depuis longtemps, peut-être même depuis qu'on la cultive. Mais jusque dans ces derniers temps, on n'avait eu recours à la greffe que dans des circonstances assez rares, soit pour augmenter la production d'une vigne, soit par simple curiosité. Toutefois les cultivateurs méridionaux étaient assez familiarisés avec cette opération; avant même le phylloxera, le département de l'Hérault comptait plusieurs centaines de mille ceps qui avaient été greffés en vue d'en augmenter le

rendement. D'importantes études sur le greffage ont été poursuivies durant ces dernières années, notamment par M. Champin, à qui l'on doit même une nouvelle greffe ; elles ont permis de reconnaître les variétés qui s'y prêtent le mieux.

Les vignes américaines résistantes appartiennent à quatre groupes : *Vitis æstivalis, V. riparia, V. rupestris, V. labrusca.*

1er Groupe : *Æstivalis.* — Les principaux cépages sont : *Jacquez, Cunningham, Herbemont.* Ils servent pour la production directe. — Le Jacquez a une production abondante de vin très coloré ; l'Herbemont donne un vin plus fin, moins chargé de couleur ; le vin de Cunningham est riche en alcool, mais manque de coloration.

2e Groupe : *Riparia.* — Les raisins ont le goût foxé. Ces vignes ne peuvent servir que comme porte-greffes. Les principaux cépages sont : *Riparia sauvage, Solonis, Clinton, Taylor, Vialla.*

3e Groupe : *Rupestris.* — C'est un type sauvage impropre à donner du vin ; mais il peut servir pour la greffe.

4e Groupe : *Labrusca.* — Un seul cépage de ce groupe est pratique, l'*Yorck madeira.* Il est très résistant et constitue un bon porte-greffe dans les terrains très secs.

C'est à MM. Foex, Vialla, Gaston Bazille, Lugol, Despetis, Laliman, Pulliat, Robin, Douysset, Aiguillon, Victor Ganzin, et d'autres encore, que l'on doit les principales études sur ces vignes. M. Alphonse Lavallée a recherché, de son côté, si, dans les cépages d'autres pays, on ne pourrait pas en trouver qui resteraient indemnes. Il faut aussi vous signaler M. Menudier, de Saintes, qui cherche, par tous les moyens possibles, à sauver les Charentes. On ne saurait trop encourager tous ces travaux.

On peut donc planter des vignes américaines et les greffer ; c'est ce qui se fait aujourd'hui sur une assez grande échelle ; de cette manière on peut reconstituer les vignes, dans les pays où celles-ci ont été détruites par le phylloxera. Il y a même des gens qui plantent des cépages américains uniquement pour eux-mêmes, parce que certaines espèces, notamment le Jacquez, donnent un vin extrêmement foncé. Je rencontrai, il y a deux ans, un marchand de vin qui, examinant du vin fait avec des raisins de Jacquez, s'écriait : « Quel riche vin ! » — Je lui répondis : « Il est détestable. » — « Mais il y a là six couleurs. » — Il entendait par là qu'on pouvait, avec ce vin, moyennant une addition d'eau et d'alcool, faire six fois plus de vin marchand. On peut donc s'en servir comme teinture, et, par conséquent, il rendra des services, mais d'un ordre secondaire.

VIII.

Quelle que soit, parmi les méthodes qui viennent d'être exposées, celle à laquelle le viticulteur a recours, elle l'entraîne à des dépenses considérables, d'autant plus sensibles qu'elles coïncident fatalement avec une réduction et même une suppression de revenu. C'est là une situation qui doit appeler la sollicitude universelle. Le gouvernement a eu la

bonne pensée de venir en aide aux essais qui serai
Il donne dans ce but des subventions (tel a été le
effet de la loi édictée en 1879) égales à la dépense q
vigneron ou le propriétaire sur sa vigne. Cela est
cace que la loi promettant un prix de 300 000 fran
venteur d'un moyen de destruction du phylloxera, l
guère eu d'autre effet que d'exciter les imaginatio
peupler les maisons de fous.

Mais pour avoir une efficacité réelle, la défense d
doit être organisée avec un véritable ensemble. I
pas qu'un propriétaire combatte le phylloxera et qu
le conserve. Les subventions ont donc été subord
une union préalable entre les propriétaires. On les
à s'associer, à créer des associations syndicales
quelles chacun apporte une certaine somme ; le g
ment leur en donne une égale.

On parle aussi de dégrever les vignes d'impôt
quelque temps ; on parle aussi de créer des socié
cières qui prêteraient aux vignobles, comme le C
cier prête sur la propriété territoriale. Toutes ces
pourront avoir leur efficacité. La lutte ne s'est d'ail
limitée à la France ; les autres gouvernements
émus. Il y a eu à Berne un congrès auquel ont as
savants de presque tous les pays du monde ; ils ont
à se mettre d'accord pour faire ensemble de grand
riences ou plutôt de grands traitements de vigne
arriver à détruire partout le phylloxera et, par con
diminuer considérablement les risques qu'on court
d'hui. Le traité de Berne est encore en partie très
néanmoins il commence à produire des effets. On
le transport des vignes malades d'une contrée à l'au
ainsi que l'Algérie se défend.

Il y a donc eu, vous le voyez, à la fois œuvre g
mentale et concours dévoué de tous les savants qui
mis à la besogne sans être poussés par un autre s
que celui du salut de la richesse viticole de la Fr

Barr

REVUE MILITAIRE

Les enseignements de l'expédition d'Égypte : la préparation de l
L'ordre profond et l'ordre mince : l'incident du général Berge.
militaires de la Prusse : le développement de l'initiative indivi
stabilité des institutions.

I.

L'événement militaire de la saison est l'expédition
brillamment et rapidement terminée par la journée
el-Kébir. Ce n'est pourtant point là une campagne
tude puisse être bien fructueuse : les tacticien
peu d'enseignements dans son histoire ; l
d'armées, les intendants, les médecins,
ront en faire leur profit.

Les mêmes réflexions nous ont

ation de la Tunisie : ces faits de guerre ne sont guerre, au sens où nous entendons ce mot, impli- ppliqué aux opérations qui se font à la méthode De la campagne de Tunisie on a pu tirer des élé- liscussion très utiles sur le mécanisme de la mo- sur le fonctionnement du service de santé ; mais ique proprement dite, peu ou point.

ion du plan du général Wolseley lui a fait obtenir t succès ; mais on doit reconnaître qu'il ne l'a pas n cher, en ne parlant pas de l'argent qu'il a pu lui is seulement du sang versé. Les pertes du vain- nées par la presse anglaise à la suite d'une affaire quarante mille hommes ont pris part ne s'élèvent de 500 hommes, sur lesquels une soixantaine de nent ! Était-ce bien la peine de déployer tant de a pris ses dispositions comme pour attaquer un ns sa bauge, et on s'est trouvé en présence d'un t le lapin a détalé. Le vainqueur a pu monter in, et, pour ainsi dire, poursuivre les fuyards en fer, sinon les précéder. Cette brusque déroute, anouissement des forces insurrectionnelles ont n surpris et désappointé les spectateurs désinté- comptaient assister à une lutte sérieuse, et se ren- là sur la valeur des armées en présence. Les nt voir certains combats de taureaux en rappor- ceptions analogues : ce n'était que cela ! On s'at- ieux, car le public militaire n'est pas sans quelque connaître au juste quel fonds il convient de tte armée anglaise qui est citée comme type des la qualité supplée au nombre. Quelle consistance attendre de ces mercenaires qu'on n'avait pas vus s champs de bataille depuis la Crimée ? A quel entreprises coloniales, leurs guerres d'Asie et vaient-elles développé leurs qualités guerrières ou urs aptitudes militaires ? Car on peut penser que ur sont une aussi mauvaise école que pour nous rie, et une médiocre préparation à une guerre eu-

une guerre de ce genre qu'on prévoyait : on n'i- que l'armée égyptienne avait été organisée par s français, qu'elle était pourvue d'armes excel- mbattant chez eux, sur un terrain excellent pour s (1), animés de toute la haine de race qui peut musulmans orientaux contre les infidèles d'Occi- ius secrètement par le Commandeur des croyants, is ne devaient-ils pas retrouver cette ardeur de ui les avait déjà rendus redoutables à d'autres 'était-on pas fondé à attendre de leur part cette héroïque qui avait si fort surpris de la part des rise agréable d'ailleurs, parce que la constatation ure chez une nation qu'on croyait amollie et manque pas de réjouir les gens de cœur.

Les militaires qui avaient accompagné Bonaparte sur la terre de Pharaon, qui avaient assisté au siège de Saint-Jean-d'Acre et à la bataille des Pyramides, avaient gardé du courage des Égyptiens un souvenir qui avait persisté au delà des guerres de l'empire. Le général Morand, qui avait vu toutes les formes d'énergie des divers peuples d'Europe, et qui s'y connaissait en vaillance, ne cache pas dans son curieux livre *de l'Armée selon la Charte* son admiration pour la hardiesse sauvage et l'incroyable souplesse de ces musulmans.

« J'ai vu, dit-il, les soldats fanatiques de la Mecque attendre avec un long sabre, sans s'émouvoir, la charge de notre cavalerie, en pleine campagne, se ployer pour éviter le coup et éventrer le cheval ou désarçonner le cavalier en l'entraînant par une jambe ; j'ai vu l'un d'entre eux, ayant saisi la queue du cheval, se tenir à sa croupe malgré les ruades, et sabrer de l'autre bras un brave cavalier. Souvent en Égypte, nous nous divertissions de l'adresse avec laquelle les Arabes, que l'on a dans ce pays l'usage de faire marcher devant soi, esquivaient les coups de cravache et même le *djerid*, bâton de dattier de six à huit pieds de longueur ; ils tournaient avec le cheval et se baissaient si à propos qu'il était impossible de les atteindre ; d'ailleurs ils couraient avec une telle vitesse, ne se trompant jamais sur le chemin le plus court, qu'ils nous suivaient au galop, et se trouvaient toujours à la tête du cheval. »

La race a donc bien dégénéré pour qu'on en ait eu si vite et si aisément raison ?

La promptitude du succès a donné à penser que la répression eût pu être encore plus foudroyante, et par là même moins coûteuse, si lord Seymour avait lancé à Alexandrie une troupe de débarquement, si faible fût-elle. On aurait ainsi évité les lenteurs, les pertes de temps et d'argent, peut-être même les pertes d'hommes, puisqu'on aurait surpris les défenseurs démoralisés par un premier échec et qu'on ne leur aurait pas laissé le loisir de se fortifier et de reprendre confiance. N'est-ce pas une remarque du même genre qu'on avait faite lors de l'investissement de Paris par les Allemands ? Ne leur avait-on pas reproché (comme une faute militaire, s'entend) leur conduite après l'affaire de Châtillon ? Pourquoi n'avaient-ils pas profité de ce succès pour essayer de forcer l'enceinte encore insuffisamment garnie de canons et dont les défenseurs avaient dû être plus ou moins entraînés dans la confusion d'une déplorable panique ?

On paraît avoir démontré tout ce qu'une telle entreprise avait d'aléatoire, pour ne pas dire combien elle [illegible] sable, quoiqu'il faille toujours faire ses réserves sur les démonstrations de ce genre dont il n'est jamais [illegible] de prouver l'exactitude. On ne sait dire où la légitime [illegible] se change en folle témérité, lorsqu'aucune [illegible] tion n'a été faite. Les Anglais n'ont [illegible] aucune faute en temporisant : il est des cas [illegible] attendre, pour frapper le grand coup [illegible] citer qu'un exemple, on était en droit de [illegible] d'a[illegible] ou amener la défaite de [illegible] [illegible] à Paris des troupes [illegible]

(1) ...ns la *Revue scientifique* du 19 août dernier, p. 235, l'ar- ... *dans une guerre défensive*, dont toutes les prédictions ...sées, sauf celles qui reposaient sur cette hypothèse ...es troupes résisteraient jusqu'à la dernière extrémité.

en passât par les lenteurs d'une sorte de siège. Mais M. Thiers ne voulut rien compromettre par trop d'impatience, parce qu'un échec eût été d'une extrême gravité dans les circonstances où se trouvaient le gouvernement et son armée: si improbable que parût à certains de ses conseillers la résistance de ses adversaires, il voulut n'agir qu'à coup sûr. Il fit sagement.

Le gouvernement anglais, en ne cédant pas aux instances de l'opinion publique toujours un peu nerveuse et pressée, en accumulant ses ressources, en se hâtant lentement et en évitant de rien laisser au hasard, s'est conformé, lui aussi, aux saines règles de la prudence, plus nécessaire encore lorsqu'il s'agit d'opérations lointaines. Les difficultés et les risques d'une guerre sont, abstraction faite de toute autre considération, directement proportionnels à la distance où on la fait.

Le général Trochu donne ce principe comme ayant un caractère absolu. Il le cite dans le chapitre où il traite de la préparation de la guerre. « Sans doute, dit-il, le génie de l'homme qui conduit la guerre en peut dominer quelquefois les événements; mais il ne les domine que dans une certaine mesure et pour un temps limité. Et l'histoire nous montre que les plus grands génies militaires du monde, César, par exemple, et l'empereur Napoléon, qui avaient tant de raisons de se confier à leur inspiration et à leur fortune, ne dédaignaient pas la préparation, qu'ils s'y appliquaient au contraire tout entiers, qu'ils en avaient fait une science profonde à laquelle ils ont toujours beaucoup demandé....

« La préparation consiste d'abord à organiser solidement, tant en principal qu'en accessoires, les troupes destinées à entrer les premières en ligne et les troupes destinées à les appuyer (c'est par là qu'on s'assure, dans la mesure qu'on peut, la chance de ces premiers succès dont j'ai fait ressortir ailleurs l'importance capitale, qui créent ce qu'on peut appeler *le moral de la guerre* et préjugent souvent les résultats de la campagne en cours); à discuter les extensions probables ou seulement possibles de la guerre, avec ses hauts et ses bas inévitables; à tout disposer, quant aux personnes et quant aux choses, etc. »

N'est-ce pas ainsi qu'ont agi les Anglais ?

Le ministre dela guerre, M. Childers, l'écrit avec un légitime orgueil, mais non sans quelque apparence de naïveté : « Il est une particularité qui a tourné tout à notre avantage: le commandant en chef et le commandant en second du corps expéditionnaire, se trouvant être respectivement l'adjudant général de l'armée et l'inspecteur général de *l'Ordnance,* ont travaillé jusqu'au dernier moment avec S. A. R. le commandant en chef, avec moi et avec nos conseillers à régler les moindres détails de la campagne, au point de vue du personnel et du matériel. » La joie que cause cette coïncidence à l'honorable ministre ne donne-t-elle pas à réfléchir ?

Ce qui donne surtout à réfléchir, c'est le total des forces déployées par le gouvernement britannique, le relevé des dépenses qu'il a faites de bon cœur pour entrer dignement en campagne. Les Anglais ont compris, eux, qu'il ne fallait pas lésiner en de semblables occurrences sur les ho marchander les livres sterling. Ils ont jeté l'or ; mains, et on prétend même qu'ils ont profité pour s les Égyptiens de ce que ceux-ci se baissaient po masser. Ce n'est pas de mauvaise guerre, mais ce de la guerre, au vrai sens du mot. En tout cas, c philanthropie : si les os d'un fusilier poméranien valeur, ceux d'un soldat de la reine en ont aussi ne blâmera M. Gladstone d'avoir par la profusion d évité l'effusion du sang. Mais surtout on devra le n'avoir pas compté sur ce moyen de vaincre et mettre sur pied des forces respectables. Le nomb core un moyen d'intimidation, et des effectifs impo presque indispensables dans des aventures comme de l'Égypte.

« Le maréchal Bugeaud, du premier coup et sou d'un *sine qua non,* avait demandé cent mille hom que le double des moyens dont ses prédécesseurs la disposition pour faire la conquête de l'Algérie tint, malgré l'opposition très vive du duc d'Orléan qui ont pris part à l'œuvre savent que ces moyens que suffisants. » (Général Trochu, *l'Armée française* De la préparation de la guerre.)

II.

En dehors de principes généraux d'une banali testée, comme de se préparer, d'attendre les bon sions, de ne pas se hasarder inutilement, la camp Anglais en Égypte n'apprend, pour ainsi dire, rie porte aucune modification aux principes admis da tique moderne. Il n'en est sorti aucune révélatio de la guerre d'Orient, où l'on a eu occasion d'é mode d'emploi de la mousqueterie, qui a mis e bien des théories et donné matière à bien de verses.

L'apaisement n'est pas encore fait à l'heure qu' ces questions : les adversaires de l'ordre mince et sans se disputent avec une ténacité de gramma débat n'est pas clos.

Le feu de l'infanterie, disent ceux-ci, a acquis puissance qu'on ne peut échapper à ses effets r qu'en se présentant dans l'ordre le plus disséminé Non, répondent les autres ; opposez le feu au feu pas de raison pour que le fusil de l'ennemi nous de mal que ne lui en fera le nôtre. Se garer des bien, frapper son adversaire est mieux. Il ne suffis chevalier d'être rendu invulnérable, d'être bardé d l'abri des atteintes; il lui fallait manier des armes e et peut-être au besoin convenait-il de renoncer mures épaisses et lourdes, mais par trop gênan tirer bon parti de la lance ou de l'épée; qu'on s besoin de sa sécurité pour menacer celle de question aujourd'hui n'est pas tant d'éviter l saire que d'en diriger sur lui un plus t Or — et c'est là le malheur — le comb

it pas de donner au tir de l'infanterie toute l'effica- est susceptible d'acquérir. C'est lorsque les tireurs ipés sous l'œil de leurs chefs, visent et ajustent à nandement, que la fusillade donne son rendement ur, et non lorsqu'ils sont isolés et livrés à eux-

t pas à dire que personne songe à rétablir les for- compactes d'autrefois et qu'on parle d'en revenir à s ordre en bataille qui se prenait sur trois rangs. ians les plus convaincus de l'ordre serré ne profè- les prétentions pareilles et les théoriciens de l'Em- i la Restauration appelleraient « dispersé » ce que imons aujourd'hui « profond ». Il est vrai qu'ils t plus de nom à donner à ce que nous appelons ui « dispersé », tant la valeur des mots a changé. ition n'est donc pas de décider entre tout ou rien, e le plus et le moins. Le règlement sur les manœu- fanterie définit d'une façon assez large le mode combat et la nature de l'ordre mince qui devra y oyé. Sous l'influence des idées qui ont pris cours à s la campagne de Plewna, on a voulu exagérer en- rpillement des troupes sur le champ de bataille, on le ce que forcément le règlement présente une cer- ticité pour l'interpréter systématiquement dans le ses tendances nouvelles, ce qui était fort légitime. t-il pas légitime que des généraux chargés de faire l'esprit du règlement aient condamné certaines de étations, bien qu'elles ne fussent pas précisément ord avec la lettre?

qu'a cru devoir faire le général Berge, dans ce fa- re du jour du 31 août, dont on a tant parlé. Voici il s'exprimait :

ouvé une pénible impression en assistant, pendant mon générale, à quelques-unes des manœuvres qui ont été levant moi. J'ai vainement cherché à prémunir les officiers gération avec laquelle ils interprètent certaines prescrip- glement du 12 juin 1875.
nent qu'ils ont acquis de l'ordre disséminé et décousu est ne toutes les recommandations. Si d'aussi funestes habi- aient invétérées, elles nous conduiraient facilement à des

é longtemps avant de prendre la parole sur un sujet aussi n'ai pas voulu me prononcer avant d'être certain de ne rter soit contre le règlement, soit contre ceux que l'armée nme ses maîtres. Je n'ai pas aujourd'hui les mêmes mo- tenir sur la réserve...
dissimule pas qu il y a certains inconvénients à donner, t même des manœuvres, des ordres qui modifient les ha- s corps de troupes; mais je considère que les habitudes t tellement mauvaises, que nous avons peu de choses à

ons, au contraire, beaucoup à gagner, si nous pouvons ré- idées d'ordre, sans lesquelles le succès est impossible.

ms, grandes clameurs. Certains écrivains se mettent r des cris comme s'il s'agissait de sauver le Capitole : aux ont-ils à connaître la façon dont on doit conduire pagnie? C'est là l'affaire des capitaines; à eux de ter le règlement. En disant ce qu'il et comment on doit le comprendre, le commandant de la 13e division d'infanterie leur a fait comme une concurrence déloyale. En leur imposant sa manière de traduire les prescriptions ministérielles, il a annihilé en eux toute velléité d'initiative, il a brisé ce sentiment de la responsabilité qu'il est si utile de maintenir intact à tous les degrés de la hiérarchie.

Ce n'est pas tout : l'ordre du jour du 31 août est un acte d'indiscipline, d'insubordination, de désobéissance. Le général Berge s'est mis en opposition avec les ordres formels donnés par le ministre en date du 3 mai 1882, dans les termes que voici :

Certains corps tendent trop à s'écarter des prescriptions du règlement du 12 juin 1875 sur les manœuvres de l'infanterie, notamment en ce qui concerne la formation de combat et le mode d'action de la compagnie et du bataillon.

Bien que cette dérogation aux principes posés par le règlement précité ait pour but, le plus ordinairement, d'apporter à titre d'essai des améliorations à notre tactique de combat, j'estime que des expériences de cette nature offrent le grave inconvénient de jeter de l'indécision et du trouble dans les esprits et de porter atteinte à l'uniformité de l'instruction.

J'ai l'honneur de vous prier, en conséquence, de vouloir bien rappeler aux officiers généraux et aux corps sous vos ordres qu'il appartient au ministre seul d'apporter des modifications au règlement de manœuvres, et qu'en dehors de ces modifications portées à la connaissance des troupes par des documents officiels, on doit se conformer strictement aux formations et aux prescriptions réglementaires qui présentent, du reste, une élasticité suffisante pour se prêter à toutes les formes du terrain et à toutes les circonstances du combat.

Quatre mois après la notification de cette circulaire, un général se permettait de modifier l'ordonnance! Quelle insolence! Qu'on le destitue au plus vite, qu'on le révoque : faites un exemple et surtout frappez à la tête. Le baron Berge était une victime désignée. Réactionnaire en politique, réactionnaire en tactique, il devait fatalement succomber. Heureusement pour lui, le ministre est un réactionnaire aussi, du moins dans les choses militaires : sa circulaire du 3 mai était précisément dirigée contre les fanatiques de l'éparpillement à outrance, de l'amincissement dévergondé; lui aussi cherchait à obtenir le retour à d'anciennes traditions éminemment favorables « au maintien de l'esprit de discipline et à la cohésion ». C'est ce que le général Berge n'ignorait pas, c'est ce qui l'avait déterminé à ne plus « se tenir sur la réserve ». Au surplus, il n'avait pas dénaturé le sens des textes officiels : il s'était contenté de profiter des latitudes qu'ils offrent pour se tenir à ce qu'on peut appeler la limite inférieure des tolérances, tandis qu'on cherchait à se rapprocher le plus possible de la limite opposée. Dans ces conditions, le ministre mit fin à l'incident en rendant publiquement justice à « l'intelligence et au zèle infatigable déployés par le général Berge pour l'exécution de ses instructions (2 octobre) ».

C'est justement ce zèle qui, pour une bonne part, a causé tant de brouhaha : il est peut-être un peu encombrant. Trop de zèle! disait M. de Talleyrand en manière de reproche. Le général Berge passe pour aimer se mettre, d'autres disent

se pousser, en avant. D'un caractère entier, il s'est attiré de violentes inimitiés. Il a doté le pays d'un matériel de canons qui, à tout prendre, est bon, mais qu'on aurait pu avoir meilleur quelques années plus tard. Il a imposé sa volonté, en tenant tête à tous les généraux d'artillerie, alors qu'il était simple colonel. Aussi, malgré l'éclat des services rendus, a-t-il dû quitter son arme pour laisser aux mécontentements le temps de s'assoupir.

Il commande aujourd'hui une division d'infanterie, mais en même temps il est membre du comité d'état-major, grand-maître des cartoucheries, et quasiment directeur des écoles régionales et de l'école normale de tir de l'infanterie, quoique sans titre officiel. C'est de quoi s'attirer de nouvelles méfiances. Voici cet artilleur qui fait la loi à l'infanterie, qui lui prépare son *Manuel de l'Instructeur de tir,* qui se pose en réformateur de sa tactique! Quel accapareur, quel intrigant, quel ambitieux! Car l'ambition d'être un officier consciencieux, laborieux, amoureux de son métier, on trouve des gens pour la reprocher à ceux qui en sont dévorés. Et ces gens-là n'ont que de l'indulgence pour les généraux inoffensifs qui se contentent de laisser aller les choses, et à qui il suffit de sentir qu'ils sont arrivés et en bonne place. Et ces gens-là trouvent une presse complaisante et docile pour servir leurs rancunes et des lecteurs pour y applaudir!

Car il est merveilleux comme en ce pays de France, si primesautier et indépendant d'allures, on aime l'uniformité et on se tient en garde contre tout ce qui n'est pas sorti du moule commun. Les individualités sont odieuses, et il semble qu'elles répugnent à l'esprit égalitaire de la nation. On a grand'peine à tenir compte à un homme de sa science, de son ardeur à l'étude, s'il rachète ces qualités par des défauts désagréables comme l'emportement ou l'obstination.

III.

En Prusse, on admet peut-être bien davantage les manifestations d'une personnalité marquée ; pourvu que les officiers aiment et respectent leur profession — à quoi pas un ne manque — on leur permet d'y apporter en toute liberté leur tour particulier d'esprit et leurs goûts propres.

Tout ce que nous retiendrons de l'incident Berge, c'est justement la façon dont chez nous on entend laisser l'initiative, et la manière dont les Allemands pratiquent l'exercice de la responsabilité.

A l'inverse de ce qu'on croit généralement, c'est chez eux que les officiers ont les coudées franches, tandis que les nôtres sont comme emprisonnés dans une réglementation étroite et pesante. « A l'heure qu'il est, disait avec fierté un ministre de l'instruction publique en tirant sa montre, à l'heure qu'il est, tous les élèves de cinquième de tous les lycées composent en version latine. » Le ministre de la guerre peut dire de même, avec le même sentiment de fierté : « A l'instant où je suis, dans toutes les casernes de France, il y a exercice pour les cadres ; on en est à l'article IV de l'École de compagnie ; les hommes manquent, mais on les remplace par des ficelles, et d'ailleurs tous les officiers sont présents. » Heures de repos ou de travail, menu jours de marches, époques du tir, tout est réglé, bablement réglé. Jamais on n'abandonne aux cap colonel le modèle d'une étiquette ou la date du bataillon ; on craindrait trop quelques bévues de moyen d'apprendre à éviter les fautes est pou avoir commis quelques-unes.

Les principes introduits dans l'armée prussien réformateurs d'après Iéna tendirent, au contrair traliser le pouvoir que les deux Frédéric avaient concentrer dans leur main, comme le fit Napoléon Dans une curieuse conférence faite à la réunion d par l'intendant Lahaussois, on voit cette tendan avec pénétration et mise en pleine lumière. Il mo rement en quoi le baron de Stein fut un réform fois radical et conservateur qui, de parti pris, c centralisation égalitaire et destructive de l'Occiden organisme des communes, des corporations et de

« Son premier soin fut de porter la main sur cratie. Il se garda bien de la détruire ; mais à la s inquiète et jalouse du gouvernement qui abaiss les caractères, il substitua la responsabilité indi l'action centrale et unique, toujours lourde, emb critiquée, lorsqu'elle n'émane pas d'un homme devenir l'idole de la foule, il substitua l'action c locale. » Et M. Lahaussois cite à l'appui de ses as première circulaire du ministre prussien, circula justement mémorable.

Les employés doivent cesser d'être des instruments m caniques entre les mains du prince, des machines qui ex ordres, sans volonté, sans vues propres : je veux que d fassent les affaires avec indépendance, de leur propre mo *les laisserai sans instructions de détail, et je leur défends* *l'autorité centrale.* Je frapperai l'incapacité et la pusil récompenserai le courage et l'habileté.

Ces principes sont encore en vigueur, bien qu mode de considérer les fonctionnaires prussie des automates et les généraux allemands comme tins dont le feld-maréchal de Moltke tient les fils. moins exact ; les commandants de corps d'arm auxiliaires du généralissime, le moindre capita bore à l'œuvre d'ensemble « avec indépendance, propre mouvement ».

Le chef de l'état-major général laisse ses infé instructions de détail : il ne donne pas même de proprement parler. Il fait connaître ses volontés de *directives,* de « ligne de conduite à suivre ». Il n que d'assurer le concert dans les opérations, lai commandants en sous-ordre, qui sont sur les lieu de plus près les choses, le soin de prescrire les di de détail. Mais il a soin pour obtenir la convergen forts de bien indiquer à ses auxiliaires la situation armées en présence et de les tenir bien au cour qu'il se propose d'atteindre, en spécifiant net qui, dans l'opération, est dévolu à chacun d'

té et la simplicité des instructions formulées par artier général pendant la guerre de 1870-1871 en ıefs-d'œuvre désormais classiques. L'ordre de a amené l'investissement de l'armée française à tout entier dans une page. Les mêmes règles sont en bas de l'échelle hiérarchique comme au somofficier jouit largement des prérogatives de sa ité, surtout dans l'infanterie qui est la maîtresse les armes qui sont de leur essence subordonnées, cupe moins de développer le sentiment de l'indé-.e contraire se remarque en France.

très instructif *Rapport sur l'armée allemande* (1), aron Kaulbars, de l'état-major russe, cite un fait émoin et qui prouve bien quelle liberté est lais-aine pour l'instruction de sa compagnie, liberté ıant aux moyens, car, d'une part, le règlement e des connaissances à acquérir, et, d'un autre f de corps indique dans quel délai elles devront ıs, ce dont il s'assure en passant au terme de ce inspection de compagnie », sorte d'examen qui à peu près à notre admission au bataillon.

écit de l'officier russe :

ın jour un général manifester à un des capitaines sous ı étonnement de la méthode qu'il lui voyait suivre pour de sa compagnie. « En procédant ainsi, capitaine, lui ous réponds que vous n'arriverez à rien de bon. » Je dès ce jour, de ne pas perdre de vue cette compagnie, ıtater que pendant quatre semaines encore le capitaine la moindre hésitation dans sa manière de voir et de

r de l'inspection de compagnie, à laquelle précisément question assistait.' Le colonel trouva les hommes du faitement instruits et lui en témoigna hautement sa

ı le général s'approcher également et lui dire, devant ıtants : « Eh bien ! capitaine, vous m'avez définitivement ı en convenir; et, quoique certains détails eussent pu utrement, vous avez obtenu des résultats auxquels j'étais endre. » Puis il le félicita chaudement et ajouta, en se notre côté : « Cela nous prouve, messieurs, qu'on s'ins-ıge ».

ıl Kaulbars paraît tout surpris de cette manière r : un officier français ne serait pas moins stupé-ıtater ces habitudes. En France, il n'est pas une ercice où le capitaine n'ait à subir les reproches ıdant ou du moins à recevoir ses ordres, car ici il ıestion de conseils. Puis c'est le lieutenant-colonel : « Ce n'est pas ainsi, crie-t-il, qu'on dirige l'ins-sa troupe : voici comment il faut s'y prendre ». s le colonel vient sur le terrain, ce sont de nou-ıations, parfois différentes, mais toujours impé-faut faire de telle et telle façon. Cette ingérence instants enlève toute cause d'émulation. On voit ıe c'est un puissant aiguillon, même pour des offi-ıis, comme on peut s'en apercevoir aux luttes qui s'établissent pour les concours de tir à la cible, à la saine rivalité qui excite alors les commandants de compagnie au grand profit de l'instruction de tout le corps.

Mais qu'on ne parle pas d'étendre à d'autres objets cette latitude laissée, par une exception particulière, aux capitaines pour la question du tir; et encore ne la leur accorde-t-on pas aussi complète dans tous les régiments. Mais quoi ! chacun a peur de se dessaisir d'une partie de son autorité en n'intervenant pas à tout propos dans les moindres détails. On ne veut pas comprendre qu'il y a une hiérarchie dans les occupations, qu'il en est d'inférieures et de supérieures : les unes sont du ressort des généraux, d'autres doivent être réservées aux sous-officiers. C'est ainsi qu'en France toute inspection d'un général comporte une revue de détail, c'est-à-dire l'examen des menus objets qui constituent l'équipement du soldat, jusqu'à son peigne, ses boutons, son fil et ses aiguilles. Voici comment s'exprime l'ordre du roi de Prusse qui proscrit l'usage de ces sortes de revues (16 décembre 1858) :

Si les supérieurs s'ingèrent dans les attributions des inférieurs, il en résulte immanquablement que ceux-ci perdent le goût, l'amour et le zèle du service ; on empêche de se développer les individualités, qui sont cependant si nécessaires, et le courage de la responsabilité. Les supérieurs eux-mêmes ne sortent pas alors d'un cercle d'idées étroites : au lieu de se préparer à remplir des fonctions plus élevées, leur esprit en reste au point où il était dans leur dernier grade. Il est du devoir des généraux d'agir énergiquement contre cette tendance.

Quand un officier est promu à un nouveau commandement, il doit passer une revue de détail de sa troupe, afin d'apprendre à connaître les personnalités sous ses ordres et de se rendre compte exactement de l'état de la troupe; mais, à moins de circonstances exceptionnelles, il devra ensuite s'abstenir des revues de détail.

Quelle justesse dans les vues, et quelle élévation en même temps !

IV.

Ce qui permet de laisser ainsi, comme on dit, la bride sur le cou des officiers prussiens, c'est qu'on sait fort bien qu'ils ont trop de sang et de vigueur pour s'abattre en chemin. Ils sont soutenus par un profond respect pour l'organisation militaire de leur pays. Ce n'est pas qu'ils se fassent faute de critiquer les théories : ils ont même une franchise dans leurs attaques dont bien des gens seraient surpris. Leur gouvernement aime mieux l'étude des règlements, dût-elle aboutir à de violentes polémiques, que l'indifférence et une respectueuse ignorance.

Il sait d'ailleurs qu'on vénère ce vieux bonhomme de règlement dont quelques ridicules prêtent à rire et qui a ses incontestables travers. Mais, à son âge, tout est permis. On peut bien lui tolérer quelques manies en faveur des services rendus. Car, il faut le reconnaître, il est encore de l'autre siècle.

La manœuvre sur trois rangs, aujourd'hui démodée et hors d'usage, figure tout au long dans les ordonnances en vigueur : on ne s'est jamais décid[illegible] s'est contenté d'ajouter quelque[illegible] rendus nécessaires par l[illegible]

t par le capitaine G. Le Marchand. Paris, L. Baudoin,

persé. L'immutabilité des principes, l'inébranlabilité des règles sont articles de foi à la cour de l'empereur d'Allemagne. Les novateurs y sont mal vus, si tant est qu'on les y reçoive.

Au surplus, l'habitude est prise depuis longtemps. Un officier français, qui était allé en mission à Berlin, il y a tantôt un siècle (1786), constatait déjà cette fixité du règlement et en proclamait les bons effets :

Les *semestriers* ou *congés*, dit-il, sont pendant dix mois de l'année hors du corps : on a peine à concevoir que dans un espace de quinze jours ou trois semaines on puisse les remettre au niveau des autres. C'est cependant ce que l'on voit ici. On s'en étonnera moins quand on voudra réfléchir que depuis quarante ans, les ordonnances n'ont pas changé d'un seul instant dans les moyens de détail pour pouvoir parvenir à la perfection de la manœuvre indiquée, que les moyens d'instruction sont toujours les mêmes, que si un nouveau chef s'avisait de vouloir introduire de nouvelles manœuvres, il payerait de la perte de son emploi le désir qu'il aurait eu de se montrer novateur. Il n'est (pas) permis d'ignorer que les principes immuables du grand horloger de la machine prussienne sont la base constante et inébranlable de cet édifice : c'est là le grand point de la constitution prussienne que *bien de petits changements que l'on pourrait y faire, même à l'avantage de certaines parties, nuiraient peut-être à l'ensemble du grand tout.*

Sages préceptes qu'on ne saurait s'empêcher de signaler aux officiers de l'armée française qui ne se privent guère de réclamer des réformes partielles et aux ministres qui bouleversent chaque jour l'ordre établi par leurs prédécesseurs, si ce n'est celui qu'ils ont eux-mêmes établi la semaine précédente.

Que de modifications introduites depuis dix ans dans les règlements! Et on en promet de nouvelles encore : on les prépare dans les bureaux, on les expérimente aux grandes manœuvres!

Ce nouveau mode d'expérimentation n'est pas approuvé par tout le monde. Quelques officiers — des grincheux, sans doute — prétendent que la consécration de combats fictifs ne signifie rien, que les résultats obtenus avec des cartouches à blanc ne renseignent pas sur l'efficacité du tir, que les vraies batailles seules, avec de vraies cartouches et de vrais hommes qui meurent pour de bon peuvent apprendre quelque chose, encore qu'il soit fort malaisé de découvrir le fin mot des événements, et que la cause réelle des succès et des revers soit difficile à démêler, comme le prouvent certaines controverses, et notamment l'interprétation des observations recueillies par les Russes au cours de leur campagne des Balkans.

Vos simulacres d'engagements, disent nos mécontents, sont comme les poulets de carton qu'on sert aux acteurs dans les repas qui se font au théâtre. On peut les utiliser pour apprendre à dresser un couvert, à s'asseoir à table, à présenter les plats dans l'ordre, soit ; mais c'est tout. On ne saurait étudier avec ces apparences de nourriture le fonctionnement de l'appareil digestif et le phénomène de la nutrition. Il est des choses qu'on ne peut imiter. Les grandes manœuvres ne reproduiront jamais les péripéties du champ de bataille, les émotions, l'imprévu, les coups d'audace, les paniques. Elles permettent de voir si les troupes sav cher, si les déploiements se font bien, si on a org tionnellement la transmission des ordres, si le m général est en bon état. Mais ce mécanisme ne sau cher à blanc. On n'apprend pas à nager uniquem couchant sur le sol et en agitant ses bras. On n'ap à manger uniquement en remuant la langue, les les mâchoires. La petite guerre est à la grande ce q vrai repas la dînette que font les enfants en piq fourchette dans une assiette vide.

On peut donc prétendre que les manœuvres de renseignent sur la valeur de l'entraînement des qu'elles peuvent donner une idée de la quantité qu'on peut leur imposer et de l'alimentation qu'on fournir pour un bon service. Mais adopter un mod tionnement de l'infanterie par ce que les grande vres ont prouvé que c'est celui qui donne le moin feu de l'adversaire, qui donc oserait le soutenir ment? Ce sont là des phrases qu'on emploie pour public, peut-être pour donner à l'armée une rais confiance et pour légitimer des modifications qu'on troduire dans les ordonnances; mais aucun milita laisse prendre.

C'est sur le papier, bien plus que sur le terrain, chissant et non en expérimentant, qu'on peut et q trouver le fort et le faible d'une formation tactique par exemple. Mais parce qu'on reconnaît qu'elle pré défaut, va-t-on la biffer des règlements et lui en s quelque autre qui semble préférable?

N'y a-t-il pas à craindre que des changements q peut-être à l'avantage de quelques parties ne nu l'ensemble du grand tout »? N'y a-t-il pas dans ces r lements même comme un indice d'incertitude? H supprimé les tambours, aujourd'hui on les rétabli ce pas l'effet de caprices? Le soldat qui voit les mi succéder et les réformes se contrarier n'éprouve comme un sentiment d'instabilité et ne croit-il pas sur un sol mouvant qui peut à un certain instant s brusquement sous ses pas? Et, après tout, n'est- la source de cet esprit particulier du militaire fra n'est pas un esprit d'indiscipline, assurément, mais surtout pas un esprit de discipline, tant s'en faut?

Que de fois en France les ordonnances n'ont changé en ces douze ans! A chaque rappel de rés de territoriaux, ou peu s'en faut, les courtes pé convocation (28 et 13 jours) ont été entièrement à apprendre de nouvelles méthodes, à faire ou hommes tout ce qu'ils avaient pu savoir jadis. L' pour ne citer qu'elle, a reçu en 1876 une instructio service en campagne. Le ministre prudent et bien intitulée « Instruction *provisoire* » et, de fait, quoiq soit pas officiellement abrogée, elle l'est véritable d'autres règlements postérieurs en date et contr Les exercices à pied et à cheval de cette arme vres et ses évolutions de batteries attelées, t pourtant rien n'est encore considéré com

and on considère le règlement allemand au contraire, d on regarde avec quelle piété on en maintient les pres- ons les plus surannées, on comprend que l'armée prus- e en ait le profond respect, un respect comparable à que la nation anglaise a pour ses souverains. La con- du prince de Galles peut donner à rire aujourd'hui, on même s'en indigner pour peu qu'on se sente puritain — l'autre côté du détroit on ne se gêne pas pour l'être, — du jour où il montera sur le trône, il sera révéré autant s'il eût vécu comme un saint, parce qu'il sera le souve- légitime, le représentant de la tradition.

ne faudrait pas, bien entendu, river la tactique dans une obilité absolue.

peut être doux, mais il est assurément dangereux, de ne faire quand tout s'agite autour de nous. Les perfection- ents de l'armement exigent des modifications dans la ière de former les troupes : de même qu'à l'adoption canon de calibre formidable on répond par la construc- de plaques de blindage d'une épaisseur exorbitante. Il y a loi de progrès à laquelle l'art de la guerre ne saurait apper impunément. Il lui faut se transformer à propos et une juste mesure. Le tout est de trouver l'instant con- able et la bonne proportion.

C'est là une grande difficulté. Chaque jour apportant perfectionnement dans l'ordre matériel, il en devrait ré- incessantes modifications dans la tactique, ce qui admissible. L'invention d'une arme nouvelle et son ion par une certaine nation exigent des dispositions elles pour la défensive, par exemple. On prend ces dis- ions pour le mieux et on se trouve dès lors en état d'at- la déclaration de guerre de cette nation ou d'aller quer. C'est fort bien; mais si, entre temps et secrète- , elle a changé son armement? Ou mieux, si c'est avec autre nation qu'on a affaire? Que serviront alors les pré- ifs faits? Les moyens d'attaque n'étant pas ceux qu'on prévus, les mesures défensives prises se trouvent inef- s.

t-il donc des tactiques de rechange : une pour le cas guerre contre l'Allemagne, une autre pour l'Italie, une ème pour l'Autriche? Évidemment non : il conviendra régler sur la meilleure des armées ou sur la moyenne, se peut que l'artillerie allemande ait les canons les uissants et l'infanterie italienne les fusils les plus re- bles, et il est sage de supposer qu'on a contre soi la com- on de ces deux armements. On se place ainsi dans les tions les plus désavantageuses, et qui sait faire face à énement dans le cas défavorable se sent l'âme plus ille au jour de l'épreuve : qui peut le plus peut le . Mais au jour de l'épreuve encore, on peut reconnaître faut adopter une façon de combattre qu'on n'avait pas e : l'armement de nos adversaires est bien celui que pensions et en vue duquel nous avions organisé notre ue; mais son état moral est tout autre que nous ne le ions, tel événement imprévu a augment- ses chefs ont montré une vigueur que ssions pas, ils tirent de leurs canons et un parti qui nous surprend. Brusquement il faut modifier, et sous le feu même, les formations classiques et les ma- nœuvres réglementaires.

Et qu'on ne dise pas que ce sont là pures hypothèses : l'histoire de chaque guerre contient des enseignements de ce genre. Après trois ou quatre batailles, une instruction éma- nant du généralissime vient prescrire tel ordre d'attaque ou recommander telle précaution, suivant l'expérience acquise. Croit-on que l'apparition du canon rayé sur les champs de bataille de l'Italie n'aurait pas amené une rapide modifica- tion dans l'échelonnement des diverses lignes, si la lutte s'était tant soit peu prolongée? L'attitude des Turcs à Plewna n'a-t-elle pas forcé les Russes à transformer sur place leur mode de combat?

Ainsi donc cette tactique savante élaborée avec soin pen- dant la paix et enseignée aux soldats, il va falloir la leur dés- apprendre plus ou moins, et séance tenante : c'est là une nécessité presque indiscutable.

Et maintenant quelle est l'armée qui est le plus apte à se plier à cette nécessité : est-ce celle qui n'a jamais connu qu'une règle, qui est immobilisée dans des traditions rigides et invariables ou bien celle qui est assouplie par de fréquents changements, qui a passé tour à tour par les pratiques les plus variées, contractant ainsi une élasticité et une souplesse en apparence parfaites?

Est-ce celle qui n'a jamais douté de la parole de ses maîtres, qui a toujours obéi aveuglément à leurs ordres ou celle qui, — à force d'avoir appris diverses manières que toutes successivement on lui représentait comme meilleures que les précédentes, — a fini par perdre la foi en celle du jour, parce qu'elle a acquis le sentiment de la faillibilité humaine depuis qu'on lui a montré les défectuosités de ce qu'on lui avait jadis fait admirer? Brûlez ce que vous avez adoré, lui a-t-on dit. Les conversions ne sont franches et assurées que chez les gens tout d'une pièce, chez les hommes à principes, qui n'ont jamais varié : il n'est pires fanatiques que ces convertis-là. Mais les natures ondoyantes qui n'en sont pas à leur première évolution sont moins aptes à chan- ger définitivement de direction et à entrer dans une voie nouvelle sans hésitation ni arrière-pensée.

Supposons en présence une armée prussienne élevée dans le respect des traditions et une armée française dont la tac- tique a fait d'incessants progrès; admettons maintenant que, le même jour, les chefs de ces deux armées se décident à modifier leurs règles de combat conformément à des instruc- tions identiques lancées simultanément des deux quartiers généraux. Il n'est pas paradoxal de dire que la transformation se fera aussi aisément dans la première où tous les hommes ont reçu la même instruction que dans la seconde où chacun a passé par les phases successives du progrès, à telles ensei- gnes que les réservistes manœuvrent par d'autres méthodes que les hommes de l'armée active et que c'est à peine si l'armée territoriale peut se reconnaître améliorations successives qu'elle grosse, lors de ses diverses on passait aux officiers.

pourraient apporter ceux qui, après avoir été détachés pendant plusieurs années, reviendraient au corps, rappelés à l'activité au moment de la mobilisation, à supposer même qu'ils aient cherché à se tenir tant bien que mal au courant des progrès faits par la tactique générale ou par la tactique de leur arme.

En résumé, il ne faut point trop souhaiter des remaniements des règlements militaires : là, plus qu'autre part ailleurs, le mieux est l'ennemi du bien. On réclame beaucoup la stabilité des ministres. Leurs fréquents remplacements seraient bien moins dangereux, s'il s'établissait en dehors d'eux une tradition fixe et inébranlable, si les règles ne variaient pas tant au détriment de l'esprit militaire et à la grande joie des esprits superficiels qui jugent la situation de l'armée, surtout au développement de ses moyens matériels, c'est-à-dire de son armement et de sa tactique.

Ceux qui voient les choses de plus près proclament qu'il y a dans les armées comme une âme susceptible d'être élevée et capable de grandes choses sous certaines excitations, en dépit même de l'infériorité des éléments matériels, — que la force morale est celle dont il faut le plus avoir souci, — que les grandes manœuvres n'en tenant aucun compte ne sont qu'un leurre en tant qu'échantillon de la vraie guerre, — que, si elles ont du bon, c'est uniquement comme exercice, comme occasion de fatigues et comme instruction de détail, — qu'enfin on se trompe en croyant qu'il y a une tactique, erreur qui est la cause de bien des bévues. Non : la tactique n'existe pas, pas plus que l'escrime : il y a l'escrime française, l'escrime italienne ; chaque nationalité a la sienne, et encore change-t-elle chaque année, car il y a aussi une mode pour ces choses-là. Reste à savoir s'il vaut mieux les connaître toutes, de façon à avoir des clartés de chacune, ou n'en étudier qu'une jusqu'à ce qu'on y soit passé maître. Chacun résoud les questions de ce genre d'après son tempérament particulier. Les Allemands diraient : « peu, mais bien ». D'autres préfèrent « beaucoup, mais à peu près ».

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Si la recherche des bonnes méthodes analytiques est fort laborieuse et ne promet à celui qui s'y livre aucune de ces découvertes brillantes qui sont parfois la récompense des chercheurs, il est peu de travaux qui présentent une utilité plus immédiate et rendent des services plus signalés. A coup sûr, quand, il y a déjà bien des années, M. Eugène Peligot a heureusement modifié le procédé de dosage de l'azote des matières organiques, imaginé par MM. Will et Warentrapp, et qu'il a substitué au chlorure de platine employé pour condenser les vapeurs ammoniacales, une liqueur titrée d'acide sulfurique, on aurait pu croire, au premier abord, qu'il ne s'agissait là que d'une modification peu importante et d'une médiocre portée. Cependant c'est grâce à ce perfectionnement, que le dosage de l'azote est devenu aujourd'hui une opération courante, très sûre et très facile à
Or la facilité de ce mode de dosage a permis de l
constamment pour contrôler la valeur des engrais
le commerce, étroitement surveillé, à prendre des
de loyauté et d'exactitude qui lui avaient longtemp
faut. Les engrais bien composés ont exercé une
heureuse, leur emploi s'est répandu, et l'on ne sa
que sans la modification si heureusement imaginée
ligot dans le dosage de l'azote, le commerce d
n'aurait pas atteint son développement actuel.

Aujourd'hui l'éminent chimiste du Conservatoi
le cours d'analyse qu'il professe depuis plusieurs
l'Institut agronomique et on ne saurait lui savoir
de cette publication. En effet, l'indication précis
thodes analytiques à employer dans les laboratoi
mie agricole est d'autant plus utile que les fonction
stations agronomiques sont plus habituellement i
des villes où ils ne trouvent aucun conseil, et où
tout tirer d'eux-mêmes.

Ils ne doivent pas se tromper et ils ne se tron
en effet, quand les méthodes qu'ils emploient s
ment tracées et rigoureusement fidèles ; en leur
celles qu'il faut choisir, M. Peligot leur rend un
gnalé.

Les neuf premiers chapitres du *Traité de chi*
tique (1) sont consacrés à l'exposition des procédés
qualitative qui permettent de reconnaître les aci
bases les plus répandues.

Dans le xe chapitre, l'auteur expose les procédés
à employer dans l'étude des terres arables ; bien qu
cédés aient été singulièrement perfectionnés depui
années, que notamment le dosage de l'acide ph
soit devenu, grâce à M. de Gasparin, une opératio
y a encore bien des lacunes à combler : le dosa
bone des matières organiques n'est pas encore
ment réglé, et nous espérions que M. Peligot aur
longue expérience à profit pour donner quelques
qu'on aurait été heureux de trouver dans son ouv

L'étude des eaux occupe le xie chapitre ; on sa
M. Peligot s'est occupé de ce sujet difficile, et c
reste encore beaucoup à faire pour qu'on pui
avec sécurité la salubrité d'une eau potable. Ce q
rechercher particulièrement, c'est la matière
M. Peligot décrit les méthodes employées pour ar
apprécier la quantité et discute avec soin la valeu
cations qu'elles fournissent.

L'analyse des engrais vient ensuite ; ce sera un
pitres de l'ouvrage qui sera le plus fréquemmen
je ne sais pas si M. Peligot ne s'est pas montré u
vère pour le dosage de l'acide phosphorique par
lui ai vu donner des indications si précises, si

(1) *Traité de chimie analytique appliqu*
Eug. Peligot, membre de l'Académie des
in-8° de 550 pages. Masson, 1883.

s, qu'il me paraît préférable à la pesée du phos-gnésie.
nination exacte des cendres des végétaux ne jue d'être assez minutieuse; il appartenait à e tracer la marche à suivre pour ne pas tomber eurs qu'il a si judicieusement relevées. On avait *ori,* que la soude jouait dans l'organisation vé-me rôle que la potasse; on ne doutait pas un le n'existât en proportions variées dans toutes et, comme on n'a pas de procédés exacts pour de, on l'appréciait *par différence;* elle servait à lyse et à compléter le chiffre de matière pris au l l'étonnement fut-il grand, quand M. Peligot la soude est infiniment plus rare dans les végé-le l'avait pensé et que lorsqu'on la recherche on arrive habituellement à se convaincre que 'en renferment pas.
t en veine de critique, ce serait peut-être dans le l'analyse des fourrages qu'on trouverait à faire ervations : apprécier la matière azotée des four-chaux sodée, en calculant l'azote trouvé à l'état st évidemment fort commode, mais est-ce suffi-it-il pas y avoir dans les plantes des nitrates s, de sorgho), ne peut-il pas y avoir de l'aspa-res matières provenant de la métamorphose des s et dès lors n'était-il pas nécessaire de faire erves sur les conclusions à tirer du dosage de nvenait-il pas de dire quelques mots des efforts M. Fausto Sestini, Church, Wagner, Pellet, bieri et autres pour réussir à distinguer les les sous lesquelles l'azote se rencontre dans les s doute aucun des procédés proposés n'est par-peu sûres que soient leurs indications, elles nt plus exactes que le dosage en bloc. Il faut aître, au reste, que l'analyse immédiate des encore bien incomplète, car souvent il reste un u poids total qui figure au tableau de l'analyse de matière indéterminée.
les végétaux saccharifères est traitée de main acun des lecteurs qui savent combien M. Peligot nos connaissances sur la betterave n'en sera jeunes chimistes employés dans les sucreries consulter le *Traité de chimie analytique* pour lution des questions qu'ils auront à traiter.
se termine par l'étude des huiles, du lait et du par celle du vin, de la bière et du cidre et des dont ils sont l'objet.
tre dans cet ouvrage les qualités habituelles à qui font la grande valeur de son œuvre : la re-l'exactitude, l'amour de la précision; sachant x scrupuleux dans les méthodes proposées, dans émises, l'auteur expose seulement les procédés rifié l'exactitude et qui peuvent être employés r des chimistes qui n'ont que l'outillage ordi-oratoires agricoles, je serais bien étonné si dès on ne pouvait.

analytique ce que M. Van Tieghem a dit éloquemment d'un autre ouvrage : « On le trouve ouvert sur la table de tous les laboratoires ».

L'exposition d'électricité, à laquelle avait pris une part si importante un des anciens directeurs de cette *Revue,* M. Antoine Breguet, a inspiré à M. de Parville un exposé intéressant des plus récentes conquêtes de la science dans le domaine de l'électricité (1). Son livre, tout en étant accessible aux personnes qui ne connaissent pas les hautes mathématiques, vaut mieux cependant qu'un livre de vulgarisation. On y trouve des détails précieux, et qu'on chercherait en vain ailleurs, sur les problèmes les plus importants de l'industrie électrique. Combien de patriciens, dans l'industrie, qui se servent de l'électricité sans connaître les lois de cette force admirable, limitant leur connaissance à l'étroite application qu'ils font de la force électrique ? A tous ceux-là, le livre de M. de Parville rendra de grands services.

Il sera utile aussi à tous les savants qui, connaissant les lois physiques de l'électricité théorique, se font une idée incomplète de toutes les précieuses applications que cette incomparable puissance a reçues récemment.

Voilà, à notre sens, comment il faut entendre les livres de vulgarisation. Il faut toutes les qualités que possède M. de Parville; la clarté d'abord, puis le savoir. Mais on ne doit pas, comme le pensent certains vulgarisateurs, écrire pour des enfants, avec des descriptions enfantines et des images faites pour surprendre. Un livre de vulgarisation, dans lequel un savant ne trouvera rien de neuf à apprendre, est un mauvais livre. C'est pourquoi nous estimons l'ouvrage de M. de Parville, car il n'est personne, même parmi les plus savants, qui ne puisse trouver quelque profit à sa lecture.

M. Louis de Royaumont nous raconte la conquête du soleil depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours : il y a bien des choses dans ce livre, qui traite de tout et de beaucoup d'autres choses encore : l'histoire, la géographie, la physique, la chimie, l'astronomie, la géologie, les poètes anciens et modernes, tout passe devant les yeux du lecteur, qui trouve même, chemin faisant, des formules de parfumeur pour faire l'essence d'héliotrope sans héliotropes, et l'essence de rose sans roses. Le tout aboutit à une propagande enthousiaste de ces appareils imaginés par M. Mouchot, perfectionnés par M. Abel Pifre, et qu'on nomme des insolateurs (2).

M. de Royaumont nous dit son espoir que dans tous les pays du soleil, ces appareils qui emmagasinent et transforment la chaleur solaire seront substitués à tous les autres combustibles et à tous les autres moteurs. C'est là un vœu très raisonnable, et nous pensons comme lui que les insola-

---

[1] ... vol. in-12. Paris, Masson, ...

[2] ...tifiques et industrielles. Louis de Royaumont, ... et Flammarion.

teurs sont appelés à rendre de grands services dans nos colonies, tant aux colons eux-mêmes qu'aux explorateurs des régions ensoleillées.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE 1882.

MATHÉMATIQUES. — M. *Stieltjes :* Sur un théorème de M. Tisserand.

— M. *E. Goursat :* Extension du problème de Riemann à des fonctions hyper-géométriques de deux variables.

— M. *Br. Abdank-Abakanowicz :* Sur un nouvel intégromètre.

— MM. *Vanecek :* Sur un mode de transformation des figures dans l'espace.

— M. *J. Boussinesq :* Équilibre d'élasticité d'un solide limité par un plan.

— M. *G. Lippmann :* Expressions générales de la température absolue et de la fonction de Carnot.

ASTRONOMIE. — M. *Mouchez* communique les observations des petites planètes Thémis, Pomone, Antilope, Junon, Pallas, Métis, Tolosa, Elpis, Mélété, Victoria, Baucis, Cérès, Lutetia, Erato et Diane, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, pendant le troisième trimestre de l'année 1882.

— M. *C.-W. Siemens,* répondant à la note de M. G.-A. Hirn du 6 novembre, regrette que son contradicteur se déclare antagoniste déterminé des physiciens qui attribuent « tous les phénomènes du monde physique à des mouvements et à des chocs d'atomes matériels indépendants les uns des autres ».

M. Siemens est loin d'admettre comme vraies les évaluations du P. Secchi, relatives à la température du soleil; il rappelle même que les physiciens français ont été les premiers à repousser les exagérations qui s'attachaient à tous les phénomènes pyrotechniques avant les recherches éclairées de Pouillet, H. Sainte-Claire Deville et autres. D'après ces recherches, et après les travaux de MM. Langley, Tyndall, etc., la température du soleil serait d'environ 3000°, au lieu de 20000°. Il devient alors inutile de supposer, avec M. Hirn, qu'il se produit une seconde décomposition des matières combinées dans la photosphère, si on admet les chiffres établis par H. Sainte-Claire Deville.

Relativement à l'objection de M. Hirn sur la transmission de la lumière des étoiles à travers les espaces immenses remplis, selon M. Siemens, de matières absorbantes, celui-ci ne croit pas qu'on puisse appliquer ici la loi de la diminution d'intensité dans la proportion du carré des distances. Ne serait-il pas possible qu'il existât, dans le spectre lumineux, une longueur d'onde moins favorable à la décomposition des vapeurs, et qui, par conséquent, pénétrerait plus loin que les autres à travers l'espace rempli de gaz extrêmement raréfiés, et formés, pour la plupart, des produits de combustion déjà dissociés? Plusieurs astronomes ont émis l'opinion qu'en dehors des astres visibles il existe des milliards d'étoiles dont la lumière n'a jamais pénétré jusqu'à nous, hypothèse qui s'accorde avec celle du savant physicien anglais, laquelle suppose une absor[illegible] duelle.

La troisième objection de M. Hirn est basée su[illegible] tance mécanique qu'une matière gazeuse, dans l'e[illegible] poserait aux mouvements des planètes; il montre [illegible] satisfaire au retard sidéral, admis par Laplace, de[illegible] les derniers 3000 ans, il faudrait une raréfaction [illegible] 1 kilogramme de gaz occupât un volume de 700 m[illegible] mètres cubes. Mais Laplace a-t-il tenu compte d[illegible] ment de tangence de la planète ou de la durée de [illegible] car une diminution de sa vitesse de tangence doit[illegible] ment donner lieu à une réduction de sa distance[illegible] du soleil, de sorte qu'une diminution de la vitess[illegible] suivant la troisième loi de Képler, qu'une influence[illegible] moindre sur la durée de son année. Mais des [illegible] physiques récentes de M. Froude, de MM. Fowle[illegible] arrivent à ce résultat que, pour le mouvement de[illegible] dans un milieu élastique et très raréfié, la résista[illegible] rait qu'une fraction de celle que l'on était en d[illegible] attribuer jusqu'ici.

M. Siemens ajoute aux arguments déjà émis e[illegible] son hypothèse les preuves suivantes : les gaz con[illegible] les aérolithes qui tombent souvent sur notre te[illegible] mière zodiacale, les extensions équatoriales ob[illegible] Amérique, à l'occasion de l'éclipse totale en 18[illegible] cherches spectroscopiques récentes du capitai[illegible] accusant la présence de l'hydrogène carburé dan[illegible] sphères solaires et terrestres, etc.; les obse[illegible] M. R.-C. Carrington, qui établissent que le mou[illegible] gulaire de la photosphère n'est pas le même à [illegible] qu'aux pôles. Une révolution s'accomplit en 2[illegible] teur, en 26 jours à la latitude de 25°, en 27j,4 à 5[illegible] aux deux pôles est presque identique.

A quelle cause, dit le physicien anglais, pourra[illegible] buer un tel retard, si ce n'est à un courant de ma[illegible] velles, rentrant sur les surfaces polaires auxquelle[illegible] ment rotatoire est imprimé par le frottement co[illegible] nombre, et donnant lieu, dans la zone intermédi[illegible] tourbillons immenses, les taches solaires.

PHYSIQUE. — M. *A. Ledieu,* répondant à la not[illegible] vembre dernier de M. Decharme, dans laquelle [illegible] reproche à ses hypothèses d'être « toutes choses i[illegible] à soumettre au contrôle de l'expérience », trouve[illegible] proche n'a aucun fondement, car certaines de ces l[illegible] antérieures à la théorie de M. Ledieu, ont déjà c[illegible] longtemps comme ayant reçu une sanction ex[illegible] suffisante, et les autres, dues à M. Ledieu, offren[illegible] les mêmes garanties de probabilité que les s[illegible] qu'elles sont appelées à remplacer ou à parfaire.

Ainsi l'existence indestructible des atomes p[illegible] comme une réalité objective résulte de la chimie[illegible] Il en est de même de ces atomes en molécules. D[illegible] la réalité pareillement objective de forces primord[illegible] rentes aux atomes et soumises à la loi des force[illegible] résulte des nombreuses prédictions de la dynami[illegible] nelle justifiées expérimentalement. Puis les [illegible] atomes sont une conséquence forcée de l'[illegible] nique de la chaleur, qui n'est qu'un c[illegible] conservation des énergies.

— M. *E. Allard,* étudiant la port[illegible] observer que lorsque l'on cherch[illegible]

[illegible] caractères propres à cette [illegible] l'animal inoculé. Son [illegible] chez les porcs de race [illegible]

[illegible] Angleterre, comme une [illegible] absolument mépris sur la [illegible] s'être assuré que le mal [illegible] teur a commencé ses ex- [illegible] résultats auxquels il est par- [illegible] la vaccination dépendait au- [illegible] riés, dont les troupeaux, dès [illegible] mplètement mis à l'abri, par [illegible] ouge.

[illegible] adresse le résultat de ses nou- [illegible] de tache solaire dont l'exis- [illegible] dernier et sur les particularités [illegible] présentées. La note de M. Tac- [illegible] photographies reproduisant ces [illegible]

[illegible] à l'Académie que l'Observa- [illegible] commence une série d'obser- [illegible] des nouvelles et de dispositions [illegible] à déterminer à nouveau le dia- [illegible] à la terre, le diamètre de la [illegible]

[illegible] envoie un mémoire sur les micro- [illegible] dès articulés.

[illegible] présente une note de M. *Riban*, qui [illegible] que rien n'est plus facile que de décom- [illegible] — ces corps si résistants — dans des [illegible], même à une température relative- [illegible] un résultat tout à fait inattendu et [illegible] Quand on fait passer un courant de [illegible] de phosphate de chaux, d'alumine et [illegible] se transforme en chlorure d'aluminium, [illegible] en chlorure de phosphore, et la silice [illegible] licium.

[illegible] *ult* rappelle qu'il y a vingt-cinq ou trente [illegible] le phosphore en faisant passer de l'acide [illegible] sur du phosphate de chaux.

[illegible] ult dépose sur le bureau un mémoire rela- [illegible] ence de l'acide nitrique et de l'ammoniaque [illegible] pluviales et la neige recueillies par M. Civiale [illegible] belles recherches dans les Alpes françaises. Ce [illegible] ent un très grand nombre d'analyses, dont les [illegible] rient selon l'altitude des lieux où les échantillons [illegible] ueillis.

[illegible] — **M. *Stanislas Meunier* fait connaître la com- [illegible] météorite dont un échantillon lui a été en- [illegible]. Cette météorite est constituée par un sable [illegible] nt métallique.**

VÉNUS. — M. le baron *Larrey* a reçu [illegible] *lie*, membre de l'Académie, qui lui [illegible] sous sa direction a très heu- [illegible] ge et qu'elle est arrivée à Haïti [illegible] installations sont commen- [illegible] ciel constamment couvert de nuages lui donne de grandes inquiétudes pour la réussite des observations.

A ce propos, M. Dumas informe ses confrères, au nom de M. l'amiral Mouchez, que l'Observatoire de Paris sera complètement à la disposition des membres de l'Académie qui désireraient prendre part mercredi aux observations du passage de Vénus.

PALÉONTOLOGIE. — M. *Albert Gaudry* présente une note sur les enchaînements du monde animal. Ses travaux sur Pikermi, il y a dix-huit ans, lui avaient donné l'occasion d'observer des passages entre des genres de mammifères qui lui avaient d'abord paru des entités distinctes. Plus récemment, il avait publié un ouvrage où il avait étendu ses recherches à l'ensemble des mammifères tertiaires. Aujourd'hui, il commence un travail considérable qui doit embrasser l'ensemble du monde animal dans les âges passés et il en présente à l'Académie la première partie, laquelle est consacrée à l'histoire des êtres primaires. Il étudie successivement les foraminifères, les cœlentérés, les échinodermes, les brachiopodes, les bivalves, les gastéropodes, les céphalopodes, les articulés, les poissons, les reptiles, en notant les faits qui peuvent jeter quelque lumière sur la question des enchaînements des êtres.

M. Albert Gaudry admet les passages d'espèces à espèces, de genres à genres, de familles à familles ; mais il déclare que, dans l'état actuel de la science, il ne peut aller plus loin. Les fossiles primaires n'ont pas fourni jusqu'à présent de preuves matérielles du passage des animaux d'une classe à ceux d'une autre classe. Dans les plus anciens terrains connus (cambrien de Saint-David, au sud du pays de Galles), on voit déjà des polypes, des échinodermes, des mollusques, des crustacés. Les reptiles du permien d'Autun étudiés par M. Gaudry ont, à certains égards, des caractères de grande infériorité, et cependant ils sont très différents des poissons ; ils contrastent avec eux par le développement de leurs membres, par leur ceinture thoracique et pelvienne. Il est probable que, dans les temps géologiques, il n'y a pas eu un seul enchaînement, mais plusieurs enchaînements ; les êtres de classes différentes semblent avoir formé de très bonne heure des branches distinctes dont le développement s'est produit d'une manière indépendante.

CHRONIQUE

Études sur les armes à répétition.

M. Eugène Tenot a, dans la séance de la Chambre, en date du 27 novembre dernier, appelé l'attention du ministre de la guerre sur l'opportunité de l'adoption d'armes à répétition, à l'instar de ce qui se fait en Prusse, où le fusil réglementaire (système Mauser) serait transformé en arme à magasin.

La *Revue*, dans son numéro du 18 février dernier, a consacré un article à cette question, qui ne semble pas avoir fait de progrès depuis cette époque. La description du fusil Mauser, à répétition, se trouve très en détail dans la livraison de septembre de la *Revue d'artillerie* (publication officielle) ; mais il ne paraît pas que cette arme soit mise en service, ni qu'elle doive l'être.

D'après le *Bulletin de la réunion des officiers* (n° du 25 novembre), des études seraient entreprises simultanément en Angleterre, en Allemagne et en France, sur un mécanisme de répétition pouvant s'adapter à la plupart des armes en service.

« L'inventeur de ce nouveau fusil est M. B. Burton, de Brooklyn (New-York), qui est actuellement en négociation avec le gouvernement français pour faire accepter son arme. Les gouvernements alle-

l'hygiène, à tous les besoins industriels d'une grande ville.

Aujourd'hui les circonstances, en vous affranchissant de soins multiples, vous ont rendu aux sciences et aux lettres. Elles vous possèdent tout entier, et qu'il s'agisse d'art ou d'industrie, de physique ou de chimie, d'électricité ou d'astronomie, c'est à vous qu'on s'adresse, c'est votre autorité qu'on réclame. On vous trouve toujours prêt au travail, toujours à la hauteur des plus difficiles missions. Quand on récapitule les travaux que vous avez accomplis, les services de toute nature que vous avez rendus, les découvertes que vous avez faites, les leçons que vous avez données dans toutes les chaires, les œuvres littéraires que vous avez écrites, les idées que vous avez semées, toute cette existence enfin qui n'a jamais connu le repos, on s'étonne que vous n'ayez pris qu'un demi-siècle pour remplir un si vaste programme; et quand on a le bonheur de vous voir et de vous entendre, on s'émerveille qu'un demi-siècle de travaux sans trêve vous ait encore laissé tant de jeunesse à dépenser. C'est que de toutes les passions humaines, celle de l'étude est la plus saine, qu'elle laisse aux organes toute leur force, à l'esprit toute sa sérénité, car elle est la sagesse.

Jouissez, mon cher maître, jouissez de ces fruits ; tous les biens qui viennent de Dieu vous ont été donnés sans compter : le bonheur intime, une santé que rien n'a effleurée, la bienveillance du cœur envers tous, une vigueur d'esprit qui n'a cessé de grandir, et toutes les récompenses humaines sont venues s'ajouter par surcroît ; une autorité qui s'impose et survit à tous les régimes, un respect qui déconcerte l'envie, et l'affection de vos confrères qui leur a inspiré le don de cette médaille : ce n'est qu'un petit fragment d'or, mais il vous sera précieux parce qu'il est amalgamé avec notre reconnaissance.

DISCOURS DE M. DUMAS.

Monsieur le président,
Mes chers confrères,

Dès mes premiers pas dans la vie scientifique, l'Académie a été pour moi l'objet d'un culte si profond que je ne puis recevoir, sans l'émotion la plus vive, l'inestimable présent dont elle honore la fin de ma carrière.

Il y a soixante ans, elle accordait déjà une attention bienveillante aux travaux de ma jeunesse; il y a un demi-siècle, elle me recevait dans son sein; depuis lors, elle n'a cessé de m'accorder des marques de son estime et de sa confiance; rien ne m'avait préparé cependant à penser que parmi mes confrères, beaucoup voudraient bien aujourd'hui se dire mes élèves. De tous les témoignages auxquels pouvait prétendre un vieux maître, on a trouvé le secret de lui offrir le plus cher à son cœur. J'en demeure confus, reconnaissant, attendri.

Ah ! mes élèves bien-aimés, je me reporte bien souvent vers ces trente années d'un apostolat qui n'a pas été stérile, grâce aux talents de disciples tels que vous; mais j'en croyais le souvenir enfoui dans la tombe des compagnons de lutte que nous avons perdus ou sorti de la mémoire de ceux qui leur survivent. Ces leçons d'un autre temps, d'un temps si heureux, ne sont donc pas encore oubliées, puisque vous avez voulu rappeler, d'une façon durable, sur ce bronze, des impressions ordinairement promptes à s'atténuer ou même à s'éteindre.

Vous avez raison ! Il faut honorer le professorat, car la parole est une puissance; car du haut de sa chaire publique, le professeur remplit une mission sacrée. Sa co loyale et pénétrante échauffe les cœurs et élève l vers les régions désintéressées de l'idéal. Il réfléc présent de la science comme un miroir fidèle, il pré découvertes de l'avenir, il fait revivre les grandes t d'un passé glorieux. Ouvrant son cœur tout entier sa pensée à ses auditeurs, il leur apprend à aimer l à respecter le génie, à chérir la patrie et à la bien se

Quiconque s'est vu entouré d'une jeunesse attenti flammant aux accents du maître, vibrant à ses é s'élançant pleine de foi vers les conquêtes signalée ardeur, celui-là, croyez-le bien, a connu les plu jouissances de l'âme humaine.

Il est pourtant une joie plus grande encore : c' qu'on éprouve à se voir dépassé par ceux auxquels vrait jadis la route. Cette joie, vous me la faites goû les jours. Puissiez-vous, pour l'honneur de la scien çaise et pour la grandeur morale de notre chère pat qui valez mieux que moi, avoir à votre tour des él vous surpassent par le génie et qui vous égalen cœur !

Monsieur le président, et vous tous, mes chers c acceptez de nouveau la profonde expression de me ments reconnaissants; la médaille que je reçois mains sera conservée pieusement par ma famille, c plus cher des souvenirs de mon existence, et par me dants, comme le plus honorable des titres de nobles

PHYSIQUE. — Dans la précédente séance, M. *Van de brugghe* avait, dans une lettre adressée à l'Académi ché à donner une interprétation théorique de l'effet par une mince couche d'huile répandue à la surfac mer pour calmer l'agitation des flots. Aujourd'hui, l ral *Bourgeois* revient sur cette même question à pr expériences de M. Shields, en Écosse, non pas pou cuter le principe, cette influence de l'huile sur les v la mer lui paraissant incontestable, mais bien pour des doutes sérieux sur leurs résultats pratiques.

Les témoins des faits annoncés ont toujours omis ciser la nature même de l'agitation des flots que l'h venait promptement à apaiser. C'est là cependant important, sur lequel M. l'amiral Bourgeois appelle l' des expérimentateurs.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE.— M. *Dumas* donne lectu lettre de M. *Pasteur*, datée de Bolènes (Vaucluse) vient de lui parvenir. Cette lettre annonce à l'Acad résultats des recherches auxquelles il vient de se li chant la nature du microbe du mal rouge des por maladie, réellement désastreuse, a détruit, depuis l vier de cette année, plus de 20 000 porcs, dans la v Rhône seulement.

Le rouget des porcs est produit par un microbe lier, parfaitement cultivable, tellement ténu qu'il p facilement échapper parfois même aux recherches attentives. Le microbe du choléra des poules est cel il se rapproche le plus; cependant il est plus fin, m sible que ce dernier. De plus, il est sans action sur tiles, tandis qu'il tue, au contraire, avec la plus lité, les lapins auxquels on l'inocule.

Il suffit qu'il soit introduit sous la peau d' dose à peu près inappréciable, pour qu'il

mal rouge avec tous les caractères propres à cette et qu'il tue rapidement l'animal inoculé. Son ıst surtout prononcée chez les porcs de race

ıget a été considéré, en Angleterre, comme une ntérite ; mais l'on s'est absolument mépris sur la e ce microbe. — Après s'être assuré que le mal récidivait jamais, M. Pasteur a commencé ses ex- de vaccination, et les résultats auxquels il est par- ıt convaincu que de cette vaccination dépendait au- i le sort de nos porcheries, dont les troupeaux, dès ınt, pouvaient être complètement mis à l'abri, par ı, de toute épizootie rouge.

OMIE. — M. *Tacchini* adresse le résultat de ses nou- servations sur la grande tache solaire dont l'exis- ·té constatée le mois dernier et sur les particularités it spéciales qu'elle a présentées. La note de M. Tac- t accompagnée de photographies reproduisant ces rités.

Léon Jaubert annonce à l'Académie que l'Observa- ulaire du Trocadéro commence une série d'obser- l'aide de méthodes nouvelles et de dispositions spéciales, destinées à déterminer à nouveau le dia- ı soleil, sa distance à la terre, le diamètre de la :.

IE. — M. *Balbiani* envoie un mémoire sur les micro- ou aspermies des articulés.

. — M. *Dumas* présente une note de M. *Riban*, qui rend, dit-il, que rien n'est plus facile que de décom- phosphates — ces corps si résistants — dans des ıs déterminées, même à une température relative- sse. C'est là un résultat tout à fait inattendu et inexpliqué. Quand on fait passer un courant de ır un mélange de phosphate de chaux, d'alumine et , l'alumine se transforme en chlorure d'aluminium, hate de chaux en chlorure de phosphore, et la silice ure de silicium.

Boussingault rappelle qu'il y a vingt-cinq ou trente obtenait le phosphore en faisant passer de l'acide irique sur du phosphate de chaux.

ussingault dépose sur le bureau un mémoire rela- . présence de l'acide nitrique et de l'ammoniaque ; eaux pluviales et la neige recueillies par M. Civiale . ses belles recherches dans les Alpes françaises. Ce ;ontient un très grand nombre d'analyses, dont les s varient selon l'altitude des lieux où les échantillons recueillis.

ıALOGIE. — M. *Stanislas Meunier* fait connaître la com- ı d'une météorite dont un échantillon lui a été en- Calcutta. Cette météorite est constituée par un sable par un ciment métallique.

ONS DU PASSAGE DE VÉNUS. — M. le baron *Larrey* a reçu .tre de M. *d'Abbadie*, membre de l'Académie, qui lui e que la mission placée sous sa direction a très heu- ıent accompli son voyage et qu'elle est arrivée à Haïti excellentes conditions. Les installations sont commen- malheureusement, l'état du ciel constamment couvert de nuages lui donne de grandes inquiétudes pour la réussite des observations.

A ce propos, M. Dumas informe ses confrères, au nom de M. l'amiral Mouchez, que l'Observatoire de Paris sera complètement à la disposition des membres de l'Académie qui désireraient prendre part mercredi aux observations du passage de Vénus.

PALÉONTOLOGIE. — M. *Albert Gaudry* présente une note sur les enchaînements du monde animal. Ses travaux sur Pikermi, il y a dix-huit ans, lui avaient donné l'occasion d'observer des passages entre des genres de mammifères qui lui avaient d'abord paru des entités distinctes. Plus récemment, il avait publié un ouvrage où il avait étendu ses recherches à l'ensemble des mammifères tertiaires. Aujourd'hui, il commence un travail considérable qui doit embrasser l'ensemble du monde animal dans les âges passés et il en présente à l'Académie la première partie, laquelle est consacrée à l'histoire des êtres primaires. Il étudie successivement les foraminifères, les cœlentérés, les échinodermes, les brachiopodes, les bivalves, les gastéropodes, les céphalopodes, les articulés, les poissons, les reptiles, en notant les faits qui peuvent jeter quelque lumière sur la question des enchaînements des êtres.

M. Albert Gaudry admet les passages d'espèces à espèces, de genres à genres, de familles à familles ; mais il déclare que, dans l'état actuel de la science, il ne peut aller plus loin. Les fossiles primaires n'ont pas fourni jusqu'à présent de preuves matérielles du passage des animaux d'une classe à ceux d'une autre classe. Dans les plus anciens terrains connus (cambrien de Saint-David, au sud du pays de Galles), on voit déjà des polypes, des échinodermes, des mollusques, des crustacés. Les reptiles du permien d'Autun étudiés par M. Gaudry ont, à certains égards, des caractères de grande infériorité, et cependant ils sont très différents des poissons ; ils contrastent avec eux par le développement de leurs membres, par leur ceinture thoracique et pelvienne. Il est probable que, dans les temps géologiques, il n'y a pas eu un seul enchaînement, mais plusieurs enchaînements ; les êtres de classes différentes semblent avoir formé de très bonne heure des branches distinctes dont le développement s'est produit d'une manière indépendante.

CHRONIQUE

Études sur les armes à répétition.

M. Eugène Tenot a, dans la séance de la Chambre, en date du 27 novembre dernier, appelé l'attention du ministre de la guerre sur l'opportunité de l'adoption d'armes à répétition, à l'instar de ce qui se fait en Prusse, où le fusil réglementaire (système Mauser) serait transformé en arme à magasin.

La *Revue*, dans son numéro du 18 février dernier, a consacré un article à cette question, qui ne semble pas avoir fait de progrès depuis cette époque. La description du fusil Mauser, à répétition, se trouve très en détail dans la livraison de septembre de la *Revue d'artillerie* (publication officielle) ; mais il ne paraît pas que cette arme soit mise en service, ni qu'elle doive l'être.

D'après le *Bulletin de la réunion des officiers* (n° du 25 novembre), des études seraient entreprises simultanément en Angleterre, en Allemagne et en France, sur un mécanisme de répétition pouvant s'adapter à la plupart des armes en service.

« L'inventeur de ce nouveau fusil est M. B. Burton, de Brooklyn (New-York), qui est actuellement en négociation avec le gouvernement français pour faire accepter son arme. Les gouvernements alle-

mand et italien se sont intéressés également aux mérites de ce système. Dans la première arme à répétition que M. Burton a construite, il y avait deux magasins, l'un au-dessous du canon et à l'intérieur du bois du fusil, l'autre placé au-dessus de la platine de la culasse. Cette arme était disposée de manière à pouvoir tirer 16 à 20 coups sans être rechargée.

« D'après l'avis des autorités militaires compétentes, M. Burton fut fortement engagé à supprimer le réservoir inférieur, car son fonctionnement et son mode de chargement et de tir présentaient des éléments de danger; en outre, il y avait un risque sérieux d'explosion de tout le magasin, par suite de l'inflammation d'une cartouche, sous le choc de la pointe de la suivante, choc qui pouvait se produire en frappant brusquement le sol avec la crosse de l'arme. Ces inconvénients compromettant sérieusement le succès de son invention, M. Burton ne conserva que le magasin supérieur ou trémie...

« Nous ignorons quelle suite a été donnée aux propositions de l'inventeur américain, mais le journal anglais *Engineering* se plaint amèrement de la torpeur ou de la lenteur des autorités militaires compétentes à prendre une décision à ce sujet. Il déplore que l'Angleterre se soit toujours laissé dépasser par les autres pays dans la construction de presque toutes les armes ou munitions de guerre (reproche qui nous paraît fort injuste), et constate avec regret que l'indolence et les objections puériles au perfectionnement des armes à feu, particulièrement à l'adoption d'un bon fusil à répétition, sont très préjudiciables aux intérêts et à la sécurité du pays, et que, par conséquent, il importe de vaincre le plus tôt possible cette résistance au progrès. Il ne parle rien moins que d'en appeler au parlement pour faire cesser cet état de choses, en engageant ce dernier à prendre l'initiative et à agir contre ceux qui barrent le chemin au progrès ou à leur faire céder la place à ceux qui, moins imbus des procédés anciens, comprennent mieux les besoins de l'époque actuelle.

« Il nous paraît utile de noter en passant les indications données par le même journal, au sujet des résultats pratiques obtenus par nos marins avec le fusil (à répétition) Kropatschek, lors de l'expédition de Tunisie. On aurait constaté entre autres, à la prise de Sfax, que cette arme est d'une grande précision et peut faire un bon service. Le canon ne s'échauffe pas, et les cartouches n'ont éprouvé aucune déformation; enfin le mécanisme a fonctionné sans difficulté. En outre, les autorités françaises auraient mis en essai, dans quatre corps d'armée, mille fusils d'un système nouveau, et, dit-on, inconnu. (Il s'agirait, croyons-nous, du système mixte dit Gras-Vetterli.) Enfin, M. Joseph Wernd, l'inventeur du fusil autrichien, aurait été appelé à Paris pour conférer à ce sujet avec le ministère. »

L'Hôtel des Invalides.

Le comte de Saint-Germain parle dans ses Mémoires de cet établissement dont la destination aurait probablement été changée, sans l'intervention du ministre de la guerre actuel. Il n'est pas sans intérêt de comparer ses arguments et ses propositions aux théories et aux tentatives du réformateur malheureux qui, en 1776, était à la tête du département de la guerre.

« Depuis Louis XIV, prince qui avait l'esprit grand et élevé, toutes les institutions, tous les établissements tiennent plus de l'ostentation que de l'utilité, et rarement la raison de l'économie a été consulté. Je ne citerai que deux exemples : l'École militaire et l'Hôtel des Invalides... Le second de ces établissements est destiné à recevoir de pauvres vieux soldats, pour les laisser mourir en paix et en tranquillité; il devait donc être proportionné à cet objet. Mais on leur a bâti un des plus beaux palais de l'Europe, pour les y faire vivre comme des moines; et la dépense annuelle de cet établissement suffirait seule pour entretenir plus de 10 000 invalides, qui, répandus dans les provinces, s'y rendraient encore utiles. Ce n'est que dans les édifices, comme les églises, les palais des rois, les tribunaux de justice, les maisons de ville, etc., que l'on doit mettre de la grandeur et de la magnificence, qui annoncent la puissance et la félicité d'un peuple. Dans tout le reste, et surtout dans ce qui concerne le militaire, on ne doit chercher que l'utilité dirigée par l'économie. C'est un corps destiné à vivre dans la peine et le travail, dans la sobriété et dans la privation; il ne faut donc rien y admettre qui puisse lui inspirer des mœurs contraires...

« La passion, la prévention, la haine et l'ignorance se sont vivement élevées contre mon arrangement des Invalides; on a crié à l'injustice et à la barbarie sans rien examiner. Cette partie de l'administration militaire était dans un si grand désordre, qu'il en coûtait des sommes immenses au roi, pour faire languir dans l'opprobre et dans le malheur ceux que leur situation forçait à rec ressource, au lieu d'y trouver un asile qui pût les fai consolation et du bonheur que l'État devait à leurs voulais... anéantir et détruire ce monument de la vanit de la bienfaisance de Louis XIV; mon intention éta 36 établissements de récompenses militaires dans les 3 gouvernements, dont le nombre dans chacun n'aurait 268 bas officiers ou soldats invalides, à la tête desquels ét j'aurais placé d'anciens officiers d'un mérite et d'une prob pour être chargés de l'administration, sous l'autorité et des commandants des provinces et des officiers générau En entretenant ainsi un nombre plus considérable d'inval procuré à ces vieux militaires la douceur si consolante milieu de leurs familles et de terminer leur carrière dan et le repos. »

— Fondation d'un prix Balfour. — Dans une réuni seurs et de savants anglais, tenue à Cambridge le 21 oct décidé qu'une souscription serait ouverte pour créer à l' Cambridge, en commémoration du professeur F.-M. I fondation dont le revenu serait employé à encourager le de morphologie animale. Une bourse d'au moins 200 (5000 francs) sera créée et accordée par un comité à un qui pourra être pris en dehors de l'université. L'exc fondation sera employé en subventions extraordinaires.

La première liste de souscriptions s'élève à 2150 (53 768 fr. 75). En outre, M. le docteur Foster abandonne tion une somme de 1000 livres (25 000 francs), qui lui a é Balfour, pour usages scientifiques. La famille de Balfo 3000 livres (75 000 francs).

La souscription reste ouverte chez le trésorier, M. . 1, Scrope Terrace, Cambridge.

Le gérant : Félix Al

SEMAINE ÉCONOMIQUE ET FINANCI

On lit dans la *Revue économique et financière :*

« Les députés devraient se servir de leur carte tion pour aller à Calais. Outre qu'ils verraient qu'on dépense beaucoup d'argent dans les ports e un intérêt vital à ce que l'État conserve assez d pour achever les travaux commencés, ils pourr connaissance avec un petit chemin de fer dont l qu'un mètre de large et qui dessert deux villes l'une de l'autre de 90 kilomètres. Ce chemin de f au cœur même des villages, parce qu'il tourne propriétés trop chères, comme un omnibus dans Paris. Il n'a coûté que 70 000 francs par kilomètre. bordements se font avec la plus grande rapidité grande économie; la vitesse des trains de voyag même que celle des trains omnibus des lignes à g

« On pourrait trouver 3000 kilomètres du rése surtout dans les pays de montagne, à construire dèle. Si on en évalue la dépense à 80 000 francs le au lieu de 240 000, on pourrait économiser de 4 à lions de francs. Il faut y regarder de très près, car urgent de ménager le capital national; si les ép pays n'avaient pas été englouties depuis deux ou dans des affaires improductives, on pourrait aller ment; mais nous savons aujourd'hui que ce n'est p

Le Crédit foncier est à 1355 francs.

La sécurité que présente cet établissement ass actions et à ses obligations les sympathies de l'épa pelée à faire de ces titres l'objet de ses placements

Les Magasins Généraux de France se mainti 520 francs.

La Foncière de France fait 485 francs.

Lac

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

[illegible] SÉRIE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 25 16 DÉCEMBRE 1882

PHILOSOPHIE DES SCIENCES

UNIVERSITÉ DE BERLIN.

M. E. DU BOIS-REYMOND.

Gœthe (1).

> Je veux protester comme toujours dans l'art et dans la science.
>
> GŒTHE.

Messieurs,

[illegible] ne sais si la remarque est vieille ou neuve : — que [illegible]rait-on dire encore de neuf sur le *Faust* de Gœthe? — [illegible] tout cas elle mérite d'être bien mise en lumière dans [illegible] solennité académique. Le héros du poème national de [illegible]lemagne moderne n'est pas un mortel couronné, escala[illegible]t les sommets de l'humanité; ce n'est pas un conquérant. [illegible] un chevalier errant, ni un amoureux chercheur d'aven[illegible], ni un ascète qui vagabonde comme un somnambule à [illegible]vers les cieux et les enfers. Bien qu'il prenne simplement [illegible] titre de maître et de docteur, c'est un professeur de l'Uni[illegible]sité, c'est notre collègue. Seulement nous ne savons pas [illegible] juste à quelle Faculté il appartient. L'action puissante que [illegible] poème a exercée sur toute la nation vient en grande partie, [illegible] le disons avec orgueil, de la place importante que la [illegible] universitaire occupe dans la vie allemande.

Il est vrai que le [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] n'est pas celui d'une université allemande moderne. [illegible] faut se transporter à Oxford et à Cambridge, où les [illegible] moyen âge subsistent encore aujourd'hui, pour se repré[illegible]senter au vif le professeur Faust dans sa solitude go-thique, et le *fellow* Wagner arrivant pour l'écouter, attiré par ce qu'il suppose être la déclamation d'une tragédie grecque. Si nous pouvons nous peindre Faust sous notre costume officiel, nous ne pouvons imaginer l'écolier que sous le costume des étudiants de là-bas. Pourtant, à d'autres égards, cette figure rappelle un *Fuchs* allemand, apportant du gymnase une intelligence bien préparée et semblable à un champ fraîchement labouré qui attend les semailles. Wagner ne ressemble guère à l'un de ces orgueilleux héritiers d'une aristocratie habituée à gouverner le monde, qui vient de lire Euclide ou les Tragiques à *Christ Church* ou à *Trinity College*, tout en canotant et en jouant au cricket, et qui va bientôt s'en aller gouverner une province indienne grande comme un royaume allemand.

Les enseignements de Méphistophélès, dont l'écolier est si fort étourdi qu'il lui semble avoir une roue de moulin dans la tête, nous amusent parce qu'ils font ressortir certaines de nos faiblesses. L'ironie visible de ce persiflage le rend peu dangereux, d'autant mieux que Méphisto, par un revirement curieux, s'excite au mal en disant :

> « Je suis fatigué de ce ton pédant, je vais reprendre mon rôle de diable. »

Le [illegible]

> « [illegible], toute théorie est grise, et vert est l'arbre d'or de la vie. »

[illegible]

(1) M. du Bois-Reymond a prononcé ce discours comme [illegible] de l'Université de Berlin, à la [illegible]

l'arbre d'or de la vie d'action et de jouissance ne doit pas encore fleurir. Quel que soit son domaine propre, il ne fait que se préparer à l'action. Il ne faut pas que la théorie lui paraisse grise; il ne faut pas la lui peindre gris sur gris. S'il lui a été accordé l'avantage inappréciable de vivre dans un monde d'*idéaux,* il a, en retour, le devoir de se limiter à ce monde. Notre précieuse liberté académique repose sur la confiance que ces limites ne seront pas franchies. L'étudiant ne doit pas plus s'occuper de politique que d'enseignement ou de pratique. S'il lui sied de s'enflammer au nom de la patrie, pour laquelle il peut être appelé à mourir, il doit rester étranger aux partis du moment. Qu'on n'objecte pas que l'unité allemande, la glorieuse résurrection de l'empire d'Allemagne sont sorties en grande partie de la tête et du cœur des étudiants allemands, car à cette époque ces choses-là n'étaient que des théories idéales.

Le pis serait que la maxime de Méphisto sur l'arbre d'or entraînât son étudiant, par une sorte de jeu de mots, à ne rechercher que le succès pratique, à ne voir dans les occupations scientifiques que le côté lucratif. Méphisto lui-même, tout en dédaignant la jurisprudence, en traînant la médecine dans la boue, passe sous silence les richesses que procure Galien, les honneurs où conduit Justinien. Pour se distinguer des nombreuses écoles pratiques qui se sont élevées à côté d'elle, la vieille Université doit toujours conserver comme trait caractéristique l'amour, la science pour la science. C'est le plus sûr moyen de combattre les rivalités qui gagnent du terrain autour d'elle et qui attristent aujourd'hui la vie scientifique aux yeux de ceux qui ont connu des temps meilleurs.

Dans cette antithèse entre la théorie et la vie, mise par Gœthe dans la bouche du Tentateur, on reconnaît une de ses idées fondamentales sur la science de la vie, idée qu'il ne s'est pas borné à exprimer dans ses œuvres, mais à laquelle il a voulu conformer son existence. A l'époque qui correspond à la conclusion de *Vérité et poésie,* et qui, chose curieuse, suit de très près le triomphe inouï de *Gœtz* et de *Werther,* il commence à faire peu de cas de la vie purement contemplative. Il a des aspirations à la vie réelle, à l'activité pratique; il suit à Weimar le prince son ami dans le dessein avoué de se consacrer aux affaires; il se jette dans cette voie avec sérieux et persistance; il ne dédaigne pas de prendre une connaissance approfondie des détails techniques de branches particulières de l'administration, telles que l'exploitation des mines. Pendant les années qui auraient dû être celles de la floraison et de la fécondité, on voit le plus grand génie poétique des temps modernes renoncer à produire, et, pour l'amour d'une maxime abstraite, se vouer à des occupations pratiques où l'auraient dépassé facilement des hommes bien inférieurs à lui. Enfin le naturel qu'il avait refoulé, reprend son empire, et l'*hégire* de Carlsbad à Rome ouvre une nouvelle période d'activité poétique.

Il n'a pas suffi à Gœthe d'entrer lui-même dans cette fausse voie : il ne s'est jamais lassé de prêcher au monde l'évangile de l'action. Sans cesse, sous toutes les formes, revient dans ses écrits l'expression de cette singulière contradiction de sa propre nature, soit lorsque l'enfa tique donne un bon conseil au chercheur de trés lorsque Wilhelm Meister commente Hamlet, ou qu' renonçant à l'art, il s'accommode de la vie ordina que Charlotte et le Capitaine nous assomment de le bellissements de paysage, soit enfin que le Faust de mière partie traduise Λόγος par *action,* ou que celui c conde déclare que le plus beau moment de sa vie es vement d'une digue, à laquelle aucun ingénieur bo ne ferait attention. C'est à ce monument de pierre, et de mortier, que s'applique l'*Exegi monumentum* c mourant :

« La trace de mes jours terrestres ne pourra plus de toute l'éternité. »

La diversité des jugements qu'on a portés sur ce caractère de Gœthe montre combien il est difficil faire. Les uns y admirent une preuve de l'harmonie de ses facultés. Nous n'avons pas besoin de le c contre ces admirateurs sans réserves. Les autres n prennent pas qu'un homme si merveilleusement dou des débuts si éclatants, ait pu être incertain de sa v et il leur semble qu'en s'amusant à être fonctionnai péché contre ce qu'il y avait de plus noble en lui. connaît aucun autre grand écrivain qui ait été en pr pareil conflit intérieur. Le conflit se produit plutôt sens contraire; les circonstances extérieures impos jeunes gens une activité pratique dont leur génie c instinctivement à se décharger. Shakespeare, Molière, ler restent joyeusement attachés à leur œuvre. Po produire, c'est agir. Voltaire, Diderot entrent dans réelle, mais naturellement, et non de parti pris, parc champ s'ouvre devant eux et que l'aiguillon intérie pousse. Lord Byron, il est vrai, parle avec mépri travaux littéraires et va chercher en Grèce une mort tisan. Mais il avait un sentiment exagéré de sa dig pair d'Angleterre, et, à ce que raconte Trelawny, poussé à Missolonghi, d'abord par des motifs anal ceux qui conduisirent Gœthe en Italie (la comtesse G était sa Mme de Stein), et aussi par l'espoir secret d' clamé Βασιλεύς après la délivrance de la Grèce.

Si l'opinion exprimée par Gœthe était complèteme il faudrait blâmer tous ceux qui, artistes, savants, p se consacrent en paix aux travaux de l'esprit. Est nécessaire, d'ailleurs, de pousser les hommes à a jouir? Les tendances de la plupart sont déjà dirigé côté. L'histoire et la poésie ne nous parlent pas chose; on ne joue pas autre chose sur les tréteaux présentent le monde. Pourquoi donc s'efforcer d'attir dans le tumulte et la poussière de la place publiqu petite minorité, sans cesse décroissante, qui songe à l'Éternel et à l'Absolu? Gœthe lui-même met cet a ment dans la bouche de Méphisto, au moment où cel parlant à lui-même, parle avec franchise :

« Si tu méprises la raison et la scienc facultés de l'homme, tu es déjà à moi, et

mot de l'énigme : Gœthe, en adressant sans cesse onseil aux hommes, se les figurait involontaire- à son image. Et chez lui, cet équilibre des facul- lébré par quelques-uns, n'a jamais été parfait. La et la délicatesse de ses sensations, la puissance gination, le rendaient peu propre aux affaires qui résolutions promptes. Il évitait les impressions t ce qui était violent lui répugnait; ainsi le vul- n géologie. Son retour d'Italie par le Gothard, :e qu'il attache à l'heureuse issue d'aventures in- s, le nombre considérable de plans littéraires qu'il exécutés (*Prométhée,* les *Secrets, Nausicaa,* l'*A-* a *Fille naturelle*), le lent achèvement de *Wilhelm* témoignent pas d'une activité extraordinaire. Au- n'aurait peut-être pas été, malgré des dons si emier lyrique de tous les temps. A ces disposi- elles, il faut ajouter la subjectivité excessive, le ossianesque et werthérien qui dominèrent la jeu- Gœthe, l'influence déprimante de Jean-Jacques avec sa vision sombre du monde et les tourments ait à lui-même, et enfin, suivant nous, une ten- isiveté, favorisée par l'heureuse situation de for- ethe et les habitudes de petite ville qui régnaient . On sait que, plein d'aspirations morales, s'effor- perfectionner lui-même, il lutta pour se dégager n de douleurs factices, qu'il travailla, moitié con- , moitié inconsciemment, à triompher de ses blesses, et réussit à se créer cette personnalité sous laquelle on l'a connu pendant les trente années de ce siècle. Il inspirait d'autant plus de qu'on pouvait dire, en empruntant l'expression : « C'est lui, c'est sa propre œuvre. » La trace cette lutte, d'où il était sorti vainqueur de lui- u'il se figurait exister également chez les autres, dans ce conseil incessamment répété, et pour- erflu pour la plupart des hommes, de « vivre réso- A ce point de vue, on peut s'expliquer ce qui a ent et si amèrement reproché à Gœthe, son éton- nt devant le terrible homme d'action, Napoléon. qui lui manquait était celle qui lui imposait le Faust s'inclinant devant l'Esprit de la terre.

, chez Gœthe, a-t-il perdu plus qu'il n'a gagné à l'endurcissement? Il siérait mal au peuple alle- truire son procès sur ce point. N'a-t-il point tra- nême une phase de développement toute sem- -t-il point sacrifié sans hésiter à ses aspirations ndeur politique son idéalisme, son romantisme, ne de sentiment? Une grande partie de son temps orces n'est-elle pas consumée par des discussions jets de valeur souvent douteuse, par une activité sans relâche, par des querelles de partis, par des ns électorales? Le travail politique n'a-t-il pas uisé ce souffle enthousiaste qui autrefois lui don- npulsion entraînante? On ne peut plus dire que ne, c'est Hamlet », car elle a accompli énergique- décisif. Disons plutôt que « l'Allemagne Gœthe », car l'histoire de la vie de son grand poète, c'est la sienne. Aujourd'hui, le peuple allemand, c'est Gœthe, arrivé à Weimar, et qui, fatigué de son laurier toujours vert et décidé à devenir un homme complet, remet Pégase à l'écurie. Cette comparaison laisse du moins l'espérance que le jour de s'enfuir à Rome viendra aussi pour l'Allemagne — dans un autre sens, il est vrai, que celui où quelques-uns l'entendent.

Nous sommes si familiers avec la fable de Faust qu'il nous est très difficile de retrouver, pour l'examiner, quelque fraîcheur d'impression. Quand cela arrive, nous sommes étonnés de ce qu'elle contient de profondément faux au point de vue psychologique.

Je ne parle pas de cette exagération poétique qui nous montre Faust prêt à s'ôter la vie parce qu'il a découvert que nous ne pouvons rien savoir. Dans aucune poitrine humaine la soif de la science n'est plus ardente que cet amour de la vie, inné chez tous les vivants. De plus, un tel désespoir n'est pas du tout le fruit moral du fameux *Ignorabimus.* Le renoncement qui est contenu dans cet aveu d'impuissance peut se concilier avec le calme le plus parfait, d'autant plus que savoir qu'on ne peut rien savoir, et pour quoi, c'est déjà savoir quelque chose. De même, les mathématiques considèrent une question comme vidée quand elles ont démontré qu'elle est insoluble.

L'art de Gœthe s'empare tellement de nous que nous ne nous étonnons pas trop de voir Faust prendre le flacon d'opium. Aussi concèderons-nous ce point. Mais l'*Ignorabimus* de Faust n'a pas de sens. Faust a toujours été persuadé de l'existence du monde des esprits, il n'a jamais cru que ce monde lui fût fermé, et l'apparition de l'Esprit de la terre ne peut lui laisser aucun doute sur la vérité du Dualisme. Par cela seul, tant de questions capitales sont résolues qu'il ne peut plus, semble-t-il, se préoccuper beaucoup du reste, par exemple de l'essence de la force et de la matière.

On ne comprend donc pas que Faust puisse douter de la continuation de l'existence personnelle après la mort :

« Se résoudre avec sérénité à franchir ce pas, même au risque de tomber dans le néant. »

Nous rencontrons, il est vrai, la même contradiction dans Shakespeare. Hamlet a revu son père mort, il l'a entendu parler ; tout au plus s'est-il demandé si l'esprit qui lui a apparu ne serait pas un démon, et cependant il doute qu'il puisse y avoir des rêves dans le sommeil de la mort : *To sleep! perchance to dream.* « Dormir, rêver peut-être. »

Plus loin, il est incompréhensible que Faust dise : « J'entends bien le message ; mais c'est la foi qui me manque. » Cet homme qui voit des esprits, qu'a-t-il besoin de la foi, qui n'est qu'une ferme persuasion des choses que l'on ne peut voir ? Il est plus difficile encore d'admettre que Faust, qui cause familièrement avec le principe du mal, refuse, quand Marguerite le catéchise, de reconnaître qu'il existe un principe personnifié du bien, et s'efforce de satisfaire la pauvre enfant avec des phrases panthéistes. Il croit aux dieux, du

moins il parle d'eux; mais il ne croit pas à Dieu. Il est remarquable que Gœthe lui-même, dans sa *Nuit du Walpurgis*, dise :

Des diables je puis conclure aux bons esprits.

Mais ces inconséquences logiques ont peu d'importance à côté d'énormités morales. Un homme ardemment épris de la vérité, qui a dans les mains des preuves du dualisme aussi fortes que l'apparition de l'esprit de la terre et la compagnie habituelle du diable, peut-il se conduire comme le fait Faust? Une demi-heure à peine après son entretien avec l'Esprit de la terre, il porte la main sur lui-même afin d'ouvrir violemment les portes devant lesquelles chacun passe volontiers sans entrer. Que cette audace semble peu naturelle de sa part, même en admettant qu'il puisse encore douter de l'immortalité de l'âme! Ne devrait-il pas plutôt chercher à renouer avec le puissant esprit, l'évoquer par une nouvelle conjuration et profiter de la seconde visite mieux que de la première?

Le monologue :

« Esprit sublime, tu m'as tout donné, tout ce que je t'ai demandé. Ce n'est pas en vain que tu m'as montré ton visage de feu... »

et la scène en prose paraissent être des vestiges d'une première forme du poème où les choses prenaient ce cours plus naturel.

Il est invraisemblable que Faust, en dépit de sa nature supérieure, se jette sans hésiter dans des plaisirs éphémères et même criminels, qu'il devienne un séducteur et un meurtrier. Pour mesurer cette invraisemblance, représentons-nous un homme ayant reçu une instruction scientifique, ayant des mœurs, de la tenue, voué à des études sérieuses, en un mot un professeur allemand comme Faust; supposons que cet homme (et cela est censé s'être produit peu auparavant, non loin de la taverne d'Auerbach) ait vu ou éprouvé des choses qui lui rendent l'existence d'un monde surnaturel aussi certaine qu'un phénomène de physique; supposons encore que le témoignage de nos sens ne nous laisse plus douter de la réalité des anges, des démons, des spectres, que nous sentions près de nous les âmes de nos bien-aimés ou des grands hommes du passé (et il faut espérer que celles-ci s'exprimeront plus spirituellement que dans des circonstances récentes); supposons-nous pleinement persuadés que nous sommes entourés d'existences illimitées, les unes invisibles, les autres perceptibles à nos sens : qui pourrait décrire le bouleversement qui se produirait dans notre idée du monde? Voilà donc la vérité, dirions-nous, et toute notre science d'école était fausse! Ne serions-nous pas écrasés sous le poids d'une areille catastrophe, et ne tomberions-nous pas à genoux pour adorer? A peine si nous aurions encore quelque envie d'étudier au spectroscope la forme lumineuse des esprits ou de dérober quelque parcelle de leur substance pour la soumettre à l'analyse chimique. Toutes les occupations de ce monde nous paraîtraient désormais aussi vides, aussi frivoles, aussi méprisables qu'au prince de Danemark; la contemplation monacale serait peut-être la meilleure que nous pussions donner au problème de la vie. I c'est là exactement la situation de Faust. Et, dans reille situation, cet homme, qui n'est pas un thane comme Macbeth, qui n'est pas un libertin espagno don Juan, va perdre de vue toutes les barrières m balancer entre le suicide et la poursuite effrénée du Après la fin émouvante de la première partie, il r trop facile aux nobles elfes d'accomplir l'ordre d'Ari

« Apaisez les luttes douloureuses de son cœur, élo lui les traits cuisants du remords, purifiez son être ments qu'il a endurés dans sa vie. »

Jusqu'à la fin, où l'outrage fait à Philémon et B l'indigne pas plus que de raison, Faust montre un ciance parfaite, qui contraste étrangement avec le s délicat, dont témoignaient, au début du poème, ses de la façon fâcheuse dont il avait soigné les pest temps de sa jeunesse, sous la direction de son pè héros, bien que sachant de science certaine ce qu' l'autre côté de la tombe, se conduit avec une arrog ne pourraient dépasser le moniste ou le libre-penseu endurci. La société de Méphistophélès lui donnerait occasions d'étancher sa soif de savoir; mais il n'en question qu'accessoirement, comme dans la scène du

« C'est là que la foule se précipite vers le malin esp là que bien des mystères doivent s'éclaircir. »

Il y a ici une contradiction, qui, une fois qu'on l'a quée, trouble l'impression du poème, de même qu'un rection longtemps inaperçue détruit l'effet d'un table cette faute a sa racine dans le fond même de la lég Faust, et Gœthe, s'il l'a sentie, n'avait le choix qu'en partis, ou bien passer outre, ou renoncer à écrire s Il faut en accuser, non le poète, mais la sottise du âge chrétien, ce temps de profond abaissement pour nité. La légende de Faust n'est que la sorcellerie tra dans une sphère plus élevée. Nous ne comprenons jourd'hui comment on pouvait croire que de vieilles aux yeux chassieux vendissent leur âme au diable tenir le pouvoir de jeter des sorts à la vache du voi les ténèbres qui obscurcissaient l'esprit humain pend période rendaient tout à fait admissible qu'un hom de sentiments nobles et épris de la vérité pût com marché tout aussi absurde.

Gardons-nous pourtant de nous enorgueillir en à ces aberrations d'un autre âge. Les penchants ins coupables, qui ont pris jadis une forme si repoussan meillent encore aujourd'hui au sein de la société, et vent tous les jours reparaître dans des manifestation grossières, mais non moins dégradantes. Les [illegible] rites, qui ont causé tant de troubles d'esprit Angleterre, à Leipzig, ne sont autre cho anciens, revêtue d'un costume modern Canidie et des Sagana, raillées par du moyen âge relient les super

et au magnétisme animal. Sauf les limites que leur nt l'État et la civilisation générale, les persécutions ı et de religion dont nous avons été récemment té- ne diffèrent guère d'une croisade contre les Albi- ɔu d'une chasse aux Juifs du vieux temps.

ethe a mis quelque chose de lui-même dans ses créa- e Weislengen, de Werther, de Clavijo, de Prométhée, se, il s'est incarné bien plus complètement encore ıust, et les paroles qu'il a placées dans sa bouche ent la pensée la plus intime du poète.

truments, vous vous moquez de moi avec vos dents et es, vos anses et vos cylindres. J'étais à la porte, vous ne l'ouvrir. Vous êtes hérissés d'aspérités comme une ais vous n'ouvrez point la serrure mystérieuse. Même n jour, la nature ne se laisse pas dérober son voile. l ne lui plaît pas de découvrir à ton esprit, tu ne sau- ui arracher avec des vis et des leviers. »

ces vers, Gœthe a exprimé spirituellement son aver- ur les expériences, son mépris pour les travaux mé- es du physicien. Mais les plaintes de Faust sont tout justes. Des instruments bien construits et bien em- élargissent la science et la puissance de l'homme dans tes où l'on peut connaître la nature, et ils sont indis- es pour cela. Dans ces limites, elle se laisse arracher s concessions; mais il faut pour les obtenir quelque s plus que des vis et des leviers. Le magicien deman- ntage aux instruments. Lui devaient-ils une réponse? pend de la façon dont il les interrogeait. Si prosaïque t puisse paraître, il est pourtant vrai que Faust, au s'en aller à la cour, de dépenser du papier-monnaie jue, de s'élever jusqu'aux Mères dans les quatre ons, aurait mieux fait d'épouser Marguerite, de légi- n fils et d'inventer la machine électrique et la ma- ıeumatique. Nous lui devrions toute la reconnaissance s devons au bourgmestre de Magdebourg.

pathie contre les expériences de physique et l'emploi hématiques est, on le sait, un des points importants fessions scientifiques de Gœthe et le motif détermi- sa polémique acerbe contre la théorie des couleurs on. L'histoire de la théorie des couleurs de Gœthe se ı façon désagréable à celle de l'esprit allemand. C'é- mps où Malus, Biot, Arago, Fresnel, en France; Tho- ıng, Wollaston, John Herschel, Brewster, en Angle- ndaient l'optique moderne. La science de la nature ɔuis longtemps conquis dans ces deux pays la place e qui est une des caractéristiques du XIXe siècle. En ne, à la même époque, la physique était un objet de et de mépris pour une école philosophique, qui s'at- ans une logomachie dialectique et dans un forma- érile. Cette école était en crédit dans les cercles ıes, près de la masse des gens cultivés, parce que, urance de la médiocrité, elle se donnait comme le me du développement de l'esprit humain. Bien préoccupât guère, en général, de philoso- n évangile le ne pas tirer son origine d'un empirisme détesté. Gœthe lui-même avait rejeté comme une abomination les découvertes de Fraunhofer, qui préparaient les merveilles de l'analyse spectrale. Êtes-vous partisan de la théorie des couleurs de Newton, ou de celle de Gœthe? Cette question, à ce que rapporte Dove, était devenue une sorte de *schiboleth*. On jugeait par là si la personne interrogée « appartenait à la coterie qui s'inclinait devant l'insanité, répétée presque pendant cent ans comme une confession de foi ».

Ce sont là de pénibles souvenirs. Pourtant il est bon de les raviver de temps en temps. Des faits récents peuvent nous éclairer sur les causes de cet état humiliant de la science allemande. On ne doit pas l'attribuer uniquement à cette loi constante d'après laquelle un peuple n'est mûr pour la science qu'un certain temps après sa floraison poétique. Il se rattache à un défaut originaire de l'esprit allemand, défaut qu'il faut connaître afin de pouvoir le combattre. Ce défaut, qui, du reste, est en connexion intime avec de grandes qualités, consiste en une tendance à remplacer l'induction par la déduction, à préférer la spéculation, dont le ballon gonflé plane légèrement dans les airs, à l'empirisme qui reste prudemment sur le sol. Le penseur allemand s'attarde (nous empruntons à Méphisto sa comparaison) sur l'aride pâturage de la spéculation, et il n'est pas besoin, pour l'y contraindre, qu'un malin esprit l'enferme dans un cercle magique. Il regarde de loin, avec mépris, les belles prairies vertes, et, grâce à l'altière indépendance de l'esprit germanique qu'aucune considération ne fait fléchir, il ne se laisse pas troubler par les succès de ceux qui ont pris d'autres voies. Mais ce n'est pas ici le lieu d'examiner plus à fond ce trait de *psychologie nationale*.

La théorie des couleurs de Gœthe est depuis longtemps jugée. Mais, malgré tant de discussions auxquelles ont pris part des hommes comme Dove, Brücke et Helmholtz, il me semble qu'il reste encore un mot à en dire pour montrer plus clairement le vice de la conception de Gœthe et pour expliquer en même temps ce qui rendait impossible toute entente entre les physiciens et lui.

M. Gustave Kirchhoff a assigné pour but à la mécanique la description complète et la plus simple possible de tous les mouvements qui ont lieu dans la nature. A première vue, cette définition paraît étrange. En y regardant de plus près, on reconnaît qu'elle est exacte et profonde, pourvu qu'on l'entende dans son sens véritable, et qu'on comprenne qu'il s'agit d'une description *mécanique*, et non d'une description purement graphique. Entre ces deux choses, la description mécanique d'un système en équilibre, par exemple d'un ménisque capillaire, et la description purement graphique d'une forme organique, par exemple, d'une feuille d'arbre, il y a une différence capitale.

La dernière laisse de côté les causes du mouvement, les forces qui sont en jeu; la mécanique, au contraire, remonte aux causes et aux forces, et elle en déduit les mouvements et les formes. Aussi la description mécanique satisfait-elle notre besoin de causalité, dont la description graphique ne tient aucun compte.

Dans la définition de M. Kirchhoff, il s'agit d'une description mécanique; mais elle néglige à dessein la différence qui sépare celle-ci d'une description graphique, et, dans un certain sens, ce n'est pas sans raison. Les soi-disant forces qu'on nous présente comme les causes du mouvement sont des concepts purement formels sans lesquels nous n'entendons rien de réel. Ainsi la mécanique ne donne à notre besoin de causalité qu'une satisfaction apparente. Dans ce sens, il n'y a vraiment aucune différence entre la description de la trajectoire d'un projectile et la description d'un scarabée.

Personne ne peut être plus disposé que moi à admettre la non-réalité des forces et à convenir que nous ne savons nullement ce qui produit ou ce qui arrête le mouvement, soit qu'il y ait pression ou choc, soit qu'il y ait action à distance. Je vais, on le sait, jusqu'à déclarer que nous ne pouvons rien en savoir et que nous n'en saurons jamais rien. Pourtant, à mon avis, et, si je ne me trompe, à celui de la plupart, la différence entre les deux sortes de description subsiste pleinement. Quand nous avons ramené un phénomène mécanique à ses éléments différentiels, nous éprouvons un sentiment de vrai contentement, de satisfaction presque complète, analogue à celui que nous tirons d'une vue mathématique. Les circonstances du phénomène se sont trouvées, ou ont été mises d'accord, avec certaines lois de notre entendement, qu'elles n'auraient pu contrarier sans nous causer un trouble pénible; et par habitude, quoique sans fondement, nous disons que notre besoin de causalité est satisfait. Évidemment il y a là un phénomène psychologique qui est lui-même un problème.

D'après la théorie empirique du besoin de causalité, que nous devons à Jean Müller, et qui peut être étendue de l'individu à l'espèce, la solution de la difficulté serait que les formes de notre entendement se sont principalement développées sous l'influence des phénomènes extérieurs. Cela expliquerait à la fois le besoin de voir ces phénomènes d'accord avec les formes de notre entendement et le sentiment pénible que nous éprouvons quand cela n'a pas lieu.

Quoi qu'il en soit, la loi de causalité, prise dans son sens habituel, domine les théories scientifiques ainsi que tout notre entendement. Elle consiste dans une tendance systématique « à connaître le fond des choses ». Conformément à la nature de notre intelligence, elle prend la forme de l'analyse mécanique. Quelque idée que l'on se soit faite de la constitution ultime de la matière, la science théorique n'a pas de cesse qu'elle n'ait ramené le monde des phénomènes à des mouvements des derniers éléments matériels, s'accomplissant d'après les mêmes lois que les mouvements des corps plus grossiers qui tombent sous nos sens.

Gœthe n'avait évidemment aucun pressentiment de cet ordre de recherches, ni du besoin intellectuel qu'elles supposent et qu'elles ont pour but de satisfaire. Il ne mentionne l'analyse mécanique que pour la rejeter avec une ardente hostilité. Pour lui, construire une théorie, c'était seulement ramener des phénomènes à un phénomène qu'il appelait primordial et qui était déjà extrêmement complexe. Cest à peu près ainsi que des images optiques se succè unes aux autres, sans qu'on puisse établir entre elle de cause à effet. *Le concept d'une causalité mécani ce qu'il repoussait absolument.* C'est pourquoi sa th couleurs, indépendamment de sa partie subjective, d'ardents efforts poursuivis pendant une longue que l'enfant mort-né de la fantaisie d'un dilettant dacte ; c'est pourquoi il ne pouvait s'entendre avec siciens ; c'est pourquoi il ne comprenait pas la gra Newton ; c'est pourquoi il ne voyait dans l'optique fique d'un Young ou d'un Fresnel que « de la bou les chats ».

On sait que James Watt possédait à un degré ét don d'inventer des histoires. Bien que le talent de mécanique ne soit pas tout à fait le même que c construction mécanique, la réunion de ce dernier a de l'invention romanesque nous aide pourtant à coı ce qui manquait à la couronne poétique de Gœthe. tait d'une façon incomparable; mais il lui manquai inférieur et pourtant précieux, de combiner ingéni une intrigue, de la compliquer avec art pour faire i un dénouement agréable et imprévu au moment où tion semble sans issue. Cette lacune se rattache peu de goût qu'avait Gœthe pour une analyse péné pour une série complexe et méthodique d'expérience Scott aurait-il été bon mécanicien?

Si le sens de la science théorique sous sa form élevée faisait défaut à Gœthe, cela ne l'empêchait pa vailler avec succès dans les domaines où l'imaginati tique et l'intuition artistique suffisent pour embras néral et le réel, et pour comprendre un ensemble d'apparitions, dans le sens où ce mot est pris en logie.

La métamorphose des plantes, la découverte de l maxillaire chez l'homme, la théorie, aujourd'hui c mais non moins importante des vertèbres du crâ ront comme un témoignage durable de l'activité et de la sûreté de son coup d'œil. M. Charles Marti traduit en français ses œuvres scientifiques, et, par M. Virchow, ont rendu pleine justice à ses mérites vail relatif à l'intermaxillaire est surtout de natur faire les exigences les plus sévères des savants

Avec tous ceux qui tiennent passionnément à tro héros impeccable, nous nous réjouirons de pareil sans trop demander si Gœthe n'aurait pas mieux f sa gloire et pour le monde, de laisser les études ques, comme Clairaut le conseillait à Voltaire, à ce peuvent pas être de grands poètes. Cependant il n possible de dissimuler ma conviction personnelle q le concours de Gœthe, la science serait aujourd' aussi avancée qu'elle l'est. Les progrès qu'il lui a f d'autres les auraient réalisés tôt ou tard ; déjà, avant Gaspard-Frédéric Wolff connaissait plus ou m tement la métamorphose des plantes, et Oken vertèbres.

La fausse direction qu'il a imprimé

monde, déjà troublée depuis longtemps par ce qu'on appelait la philosophie de la nature, a été plus nuisible que ses découvertes n'ont été profitables. Souvenez-vous du déplorable abus qui a été fait de sa théorie des vertèbres. Dans tous les écrits de ce temps on retrouve, sans pouvoir s'y méprendre, sa méthode, ses préjugés, ses maximes qui ne sont pas toujours exemptes de danger. C'étaient justement les hommes les mieux doués que leur richesse d'imagination, ou l'abondance de leurs idées, leur culture générale, lui donnaient pour disciples et qui subissaient le plus facilement cette influence. Ainsi Jean Müller, jusqu'à la crise dangereuse et décisive qui a fait de lui un savant objectif, avait si complètement adopté les opinions de Gœthe que lui, le futur rénovateur de la méthode expérimentale en physiologie, avait condamné l'expérience au profit de la pure observation préconisée par Gœthe : « L'observation, disait-il, est persévérante, active, sincère, sans idée préconçue; l'expérience est artificielle, impatiente, laborieuse, capricieuse, passionnée et peu sûre. »

On a récemment essayé d'ajouter une feuille de laurier à la couronne scientifique de Gœthe. M. Hæckel, notamment, s'est efforcé de nouveau, il y a quelques semaines, et avec une grande éloquence, de placer Gœthe à côté de Lamarck parmi les principaux précurseurs de Darwin (1). Il ne peut, bien entendu, être question ici que de la théorie capitale du darwinisme, du transformisme. On a aussi, il est vrai, voulu trouver chez Gœthe quelque chose d'analogue à la lutte pour l'existence. Mais, si loin qu'aille le byzantinisme, et bien qu'à cause de son aversion pour les révolutions plutoniennes, on l'ait aussi présenté comme un prédécesseur de Lyell en géologie, personne ne soutiendra sérieusement que le poète ait déjà été en possession de la théorie de la sélection.

En limitant les droits de Gœthe à la simple affirmation que les espèces vivantes ont une parenté originelle, on leur ôte toute valeur, car la difficulté n'était pas d'émettre cette proposition, mais de la rendre acceptable, et surtout de la démontrer. Tout homme affranchi de préjugés dogmatiques [...]fantins, et tant soit peu au courant des résultats de la paléontologie, doit, s'il se met à réfléchir sur l'origine des êtres vivants, rencontrer tout d'abord l'idée qu'ils sont arrivés peu à peu, par un développement progressif, à leur état de perfection. En supposant même que des hommes comme Cuvier, Jean Müller, Louis Agassiz, ne seraient pas arrivés d'eux-mêmes à cette idée, encore faut-il admettre qu'ils l'ont connue, puisqu'ils l'ont combattue. La seule différence entre eux et les partisans prédarwiniens du transformisme, c'est qu'ils ont considéré comme insurmontables des difficultés dont les autres n'ont pas tenu compte. Dans le cercle étroit de l'ostéologie des mammifères, où Gœthe s'est presque toujours renfermé, il n'y avait pas grand mérite, à l'aide de quelques considérations vagues sur les influences de milieu, de climat, etc., à passer les yeux fermés par-dessus des crevasses, devant lesquelles a reculé Cuvier, qui en mesurait toute la profondeur. Jamais Gœthe n'a combattu l'immutabilité des espèces, fondement de l'ancienne zoologie; jamais il n'a examiné les difficultés que créent au transformisme les lacunes des archives paléontologiques, les pages déchirées du livre, suivant la saisissante comparaison de Lyell. A défaut de cela, on s'efforce de prouver que Gœthe ne considérait pas comme très solide la notion classique de l'espèce ; on le loue d'avoir rejeté les causes finales, sans nous dire comment il parvenait à s'en passer. Gœthe concevait l'ensemble de la nature d'une façon magnifique, grandiose, unitaire ; il se la représentait, à la façon panthéiste, comme animée jusque dans ses derniers éléments ; qui songe à le nier? Un esprit comme le sien portait ses regards bien au delà des limites où s'arrêtaient les savants spéciaux, travaillant à se débrouiller au milieu de la confusion des détails; cela n'est pas en question. Mais on peut néanmoins affirmer que la conception purement mécanique du monde, devenue aujourd'hui le fondement de la science, aurait répugné au poète de Weimar tout autant que le *Système de la nature* à l'ami de Frédéric. Le darwinisme, qui, par l'origine des générations, confine à la théorie de Kant et de Laplace, l'homme sortant du chaos par le jeu des atomes mathématiquement déterminé de toute éternité, la fin du monde par le froid — tous ces tableaux que nous voyons aujourd'hui d'un œil calme, de même que nous nous sommes accoutumés aux catastrophes des chemins de fer — Gœthe s'en serait détourné en frissonnant.

En résumé, que nous importe ? Est-il rien de plus indifférent que le plus ou moins de valeur des études scientifiques par lesquelles Gœthe remplissait les intervalles de son activité poétique ? Certes, tout homme cultivé s'intéressera à voir un grand homme sous un aspect dont on a tant parlé et qui aide à mieux comprendre beaucoup de ses poésies. C'est d'ailleurs agir conformément au sentiment de Gœthe que de chercher à rectifier des erreurs qui le concernent et à le mesurer plus exactement, fût-ce à son détriment. Mais, de même qu'à côté des grandes actions accomplies par Frédéric comme roi et comme capitaine, à côté même de son mérite comme historien, son talent de poète tient peu de place, de même, chez Gœthe, le savant disparaît devant le poète, et l'on devrait enfin laisser en paix son œuvre scientifique, au lieu de la proposer sans cesse à l'admiration de la foule incapable de la juger sainement, et de provoquer ainsi la contradiction de ceux qui ont plus de sens critique.

Le poète qui nous a ravis avec ses *Lied*, le créateur de tant de figures nobles ou charmantes, le romancier tantôt amusant, tantôt pathétique, le peintre de paysages qui nous font rêver, l'analyseur profond et le confesseur perspicace du cœur humain, le révélateur de la sérénité du monde antique, enfin l'esprit indépendant qui a plané dans les hauteurs, qui, dégagé de chaînes, a gardé une libre allure dans l'art et dans la vie, qui a été divin sans être pieux, c'est Gœthe. Comme Homère et comme Shakespeare, il est toujours présent à nos côtés, et dans les bonnes ou les mauvaises heures nous nous tournons vers lui comme vers un ami. Chacun de nous lui doit, sans le savoir, une partie importante de lui-même ; des monuments lui sont consacrés; l'étranger le célèbre; la plus lointaine postérité saura son

(1) Voyez le n° 23 de la *Revue scientifique*.

nom; nous recueillons avec joie le moindre détail sur lui, et sa grandeur est au-dessus de toute discussion.

Dans les années qui ont suivi 1830, — époque de malaise, de fermentation et de compression politique, de transformations ébauchées dans l'art et la littérature, de réaction impatiente contre tout ce qui avait précédé, y compris l'hellénisme glacé du grand vieillard qui venait de mourir, — il était devenu de mode de lui reprocher son indifférence politique, ses sentiments aristocratiques, son patriotisme trop peu accentué. On l'accusait de planer dans l'éther bien au-dessus des nations et des partis, de n'aimer que les idées éternelles, de prendre plus d'intérêt à une discussion scientifique de l'Institut qu'à la révolution de juillet, et de n'admettre qu'une littérature, la littérature universelle.

Aujourd'hui que le peuple allemand a vu ses longs efforts couronnés de succès, qu'il a acquis puissance et gloire, le moment est peut-être venu de juger Gœthe à cet égard avec plus d'indulgence. On considérera que s'il s'est tenu à l'écart de la grande bataille, il a pourtant contribué à préparer la victoire, car, toute sa vie, il a travaillé à sa manière pour la liberté intellectuelle, et, en se trouvant unis dans leur admiration pour lui, les Allemands se sont sentis un seul peuple. On s'apercevra que, s'il a vécu exclusivement dans le monde des idées, ce qu'on lui a tant reproché, c'est là un trait essentiel de l'esprit allemand, qui lui doit ses meilleurs fruits. Enfin le penchant qui l'entraînait également vers la civilisation antique et la civilisation moderne, le sentiment de fraternité humaine qu'il éprouvait pour les grands hommes de toute nationalité, voilà encore des traits qui jusqu'ici nous ont distingués avantageusement des autres peuples. La plupart ne connaissent qu'eux-mêmes, tandis que l'Allemagne est un port universel ouvert aux navires chargés de trésors intellectuels, quel que soit leur pavillon.

Les poèmes de Gœthe, cette source inépuisable de culture universellement humaine, c'est-à-dire vraiment allemande, doivent se trouver sur l'étagère de tout étudiant allemand. Ce sont des ailes toujours prêtes à l'emporter vers l'éternelle vérité et l'éternelle beauté, loin de l'étroitesse des études spéciales et du labeur quotidien. Appliquons à la nation tout entière, afin qu'elle reste elle-même à travers toutes les transformations, les paroles que son poète s'adressait prophétiquement à lui-même :

« Heureux es-tu que la faveur des Muses te promette de garder impérissables l'Essence qui est dans ton sein, et la Forme qui est dans ton esprit. »

E. DU BOIS-REYMOND.

ANTHROPOLOGIE

La crâniologie ethnique (1).

Huit années se sont écoulées depuis que nous avons rendu compte, à cette même place, de la première livraison des *Crania ethnica* (1), huit années pendant lesquelles se sont succédé régulièrement les livraisons de cet ouvrage auquel MM. de Quatrefages et Hamy viennent de mettre la dernière main. Cet espace de temps paraîtra bien long peut-être à quelques-uns. Il ne l'est pas cependant si l'on songe à l'importance exceptionnelle de l'œuvre accomplie et à son entière nouveauté. On avait bien édité déjà de grands catalogues de collections publiques ou particulières, jamais comme ici une œuvre d'ensemble n'avait été entreprise, synthétisant toutes les publications antérieures, groupant et catégorisant les matériaux, souvent confus, fournis par l'ethnologie, la crâniologie, la science préhistorique, de manière à donner à la fois très exactement l'état de nos connaissances actuelles et à fournir le cadre où viendront naturellement se placer toutes les acquisitions nouvelles.

Nous ne voulons pas revenir sur la première partie du livre, consacrée à l'étude des races humaines fossiles. Rappelons seulement l'idée féconde qui a poussé les auteurs à comparer les vestiges des races disparues aux crânes actuels, et à établir ainsi des filiations et des parentés d'un haut intérêt historique et philosophique.

La seconde partie de l'ouvrage, plus longue du double que la première, comprend les *races humaines actuelles*. Sont ainsi appelées toutes celles qui appartiennent à l'époque géologique récente, alors même qu'elles seraient éteintes depuis une époque déjà reculée, comme les premiers habitants du Mexique, ou contemporaine, comme les Tasmaniens ou les Attapakas.

Leur classification et leur description est précédée d'intéressantes recherches historiques sur la crâniologie ethnique dans les œuvres de l'antiquité à la Renaissance, et depuis cette époque jusqu'à nos jours.

Le plus grand nombre des peuples parvenus à un certain degré de civilisation a eu la notion des variations de la physionomie suivant les races ; mais les artistes seuls s'en préoccupaient et s'efforçaient plus ou moins de les reproduire dans leurs œuvres. Les Grecs et les Romains sont, à ce point de vue de la vérité historique, très dépassés par les Égyptiens et les Assyriens. Nous reproduisons des figures extraites des célèbres *Tableaux des races humaines* décrits

---

(1) *Crania ethnica.* — *Les crânes des races humaines*, décrits et figurés d'après les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de la Société d'anthropologie de Paris, et les principales collections de la France et de l'étranger, par MM. A. de Quatrefages Ernest Hamy; ouvrage accompagné de planches lithogr. d'après nature par H. Formant, et illustré de nombreuses intercalées dans le texte. — Paris, J.-B. Baillière et f

(2) *Revue scientifique*, numéro du 3 janvier 1874, p. 640.

rd par Champollion; ces types ethniques proviennent tombeaux des rois à Biban-el-Molouk. La première



Fig. 122. — Tamahou (Libyen)

22) est un Tamahou, probablement un Libyen de la race e du Nord; la seconde (fig. 123) est un Amou, c'est-à-



Fig. 123. — Amou (Asiatique).

n Asiatique de race sémitique; la troisième (fig. 124) nègre Nahsi; la quatrième (fig. 125), un Égyptien. Cet



Fig. 124. — Nègre (Nahsi).

ble qui correspond, comme Champollion l'avait re- , à de grandes divisions géographiques et surtout ethnologiques, est sujet, dans les monuments funéraires, à quelques variations qui montrent bien que les Égyptiens en



Fig. 125. — Égyptien.

avaient fait l'expression d'un véritable système ethnographique.

Les Assyriens, après une première période archaïque où la figure humaine est traitée selon un type uniforme et voulu, arrivèrent, à une époque plus récente, à une certaine recherche de la réalité dans la représentation des races subjuguées. Les personnages suivants, gravés d'après les originaux du musée du Louvre indiquent fidèlement cette tendance chez les Assyriens du VIIe siècle avant notre ère. La première figure (fig. 126) représente un Assyrien, Assurbanipal, type



Fig. 126. — Assyrien.

très pur de la race. Au-dessous (fig. 127), est un Babylonien aux traits mongoliques; puis viennent le Grec et le Susien (fig. 128); le Grec, un auxiliaire cypriote avec les traits bien connus de sa race; le Susien, produit probable de quelque métissage de Kouschite et de nègre.

La *période artistique,* à laquelle tous ces documents appartiennent, dure jusqu'à l'époque, si voisine de nous, de la Renaissance.

C'est alors seulement que s'ouvre pour la crâniologie une véritable *période scientifique,* et il est intéressant de trouver

parmi les initiateurs les noms de grands artistes. C'est qu'à ce moment de ferveur universelle, toutes les connaissances humaines étaient embrassées avec le même enthousiasme par les esprits supérieurs : Albert Dürer ambitionne autant



Fig. 127. — Babylonien.

le titre de géomètre que celui de peintre (1) et consacre de longues veilles à étudier scientifiquement les proportions de l'homme — décomposant la tête en diverses parties dont il cherche le balancement harmonique et désharmonique, déterminant enfin, pour la première fois, quelques-unes des caractéristiques du nègre. Nombre de nos modernes artistes auraient besoin de s'instruire à son école et d'apprendre de



Fig. 128. — Susien.

lui qu'un nègre n'est pas seulement, comme ils paraissent le croire, un homme noir avec de grosses lèvres et des cheveux frisés !

A côté du nom d'Albert Dürer, il est juste de placer ceux de Luca della Robia, dont les figures présentent des types ethniques très accusés; de Bernard Palissy qui, le premier, propose, sous une forme humoristique, d'appliquer à l'étude du crâne les instruments de précision, compas, règle et sauterelle; enfin de N. Nicolay, qui rapporte de ses voyages la première collection importante de portraits exécutés d'après nature dans les contrées lointaines.

Mais c'est surtout en faisant progresser l'anatomie que le XVI[e] siècle servit la crâniologie. Bérenger de Carpi, Coiter, Ingrassias, Fallope, Vésale, Spigel ont seuls rendu possible l'œuvre ultérieure de Daubenton, de Camper et de Blumenbach. Avec ces derniers noms, nous arrivons au moment où l'anthropologie fait ses premiers essais sur les documents fournis par les grands voyages de circumnavigation. Les collections sont longues à se former : deux momies et les fragments de deux autres, une peau de négresse empaillée et trois crânes exotiques forment, en 1766, avec un petit nombre de têtes françaises, ce qui deviendra la galerie d'anthropologie du Muséum. Camper n'a que huit têtes quand il étudie son angle, et il doit aller à Londres pour y trouver la collection particulière que Hunter réunit, et qui deviendra le noyau de l'admirable musée du collège des chirurgiens d'Angleterre.

Bientôt Retzius ouvre la voie féconde de l'étude des rapports des mensurations crâniennes et crée la méthode des *indices*, en divisant les têtes en *brachycéphales* et *dolichocéphales*. L'anthropologie passe les mers. Morton publie, en 1839, à Philadelphie, ses *Crania Americana* et ses *Crania Ægyptica*. Puis, en Europe, paraissent les *Crania Britannica* de J.-B. Davis et Thurnam, les *Crania Germaniæ meridionalis* d'Ecker, les *Crania Helvetica* de His et Rütimeyer, enfin les *Crania selecta* de C.-E. Baër, ouvrage bien supérieur aux précédents par la précision et la méthode, et auquel on ne peut reprocher que sa concision trop grande. Cependant, en France, il faut arriver à W. Edwards et à la Société d'ethnographie pour voir notre pays reprendre le rang qu'il s'est laissé ravir dans l'histoire naturelle de l'homme. La Société d'anthropologie, sous l'impulsion de son fondateur Paul Broca, fait vite oublier cette défaillance momentanée par le nombre et l'importance de ses publications. Grâce à cet illustre savant, on peut dire que, pendant quelque temps, l'anthropologie est devenue une science française, non qu'elle ne comptât à l'étranger d'éminents représentants, mais parce que partout l'influence des travaux français a été prépondérante. L'enseignement remarquable de M. de Quatrefages au Muséum, les cours de l'école d'anthropologie, les conférences faites par M. Hamy, soit à la Sorbonne, soit dans son laboratoire, ont contribué pour une notable part à cet éclat de l'anthropologie française. Le livre magistral dont nous donnons ici l'analyse est bien fait pour l'augmenter encore.

Les auteurs du *Crania ethnica*, au début de leur travail descriptif des races actuelles, se sont heurtés à une grande difficulté : quelle classification adopter ou plutôt d'après quel principe établir une classification? Avec juste raison, il[s ont] repoussé toute sériation *systématique* basée sur [un seul] caractère, quelle que fût d'ailleurs son import[ance : angle] facial, indice céphalique, indice nasal, indi[ce]

(1) *Les quatre livres d'Albert Durer, peintre et géométrien très excellent : De la proportion des parties et pourtraict des corps humains*, trad. franç. de L. Meigret. Paris, 1557, in-folio (l'édition originale est de 1525).

Bans une *classification méthodique* des races humaines, sent-ils excellemment, on doit tenir compte de ces caracres anatomiques ; mais on doit prendre aussi en considétion les caractères physiques extérieurs, les caractères iguistiques, en un mot celui qui cherche à *classer* les oupes humains, doit procéder comme le naturaliste et faire trer en ligne de compte non pas *un seul* caractère, quelque iportant qu'il soit, mais *tous* les caractères. Mais nous ne urions, dans l'ouvrage actuel, faire l'application rigoureuse la *méthode,* puisqu'il porte sur la tête osseuse seule. Le amp restreint de nos études nous force de recourir au *stème.* Ici la classfication que peret d'établir le sysme de Retzius odifié par Broca ésente les avanges réels : touteis, il ne faut pas nner à l'indice le le prépondérant l'il avait pris tout abord.

« Plus on étudie homme, contient-ils, plus on connaît que ses aces pour être assées conforméent à leurs affinis naturelles, doint être réparties ns les trois grous admis par Cuer : les Éthiopins, les Mongolies et les Caucaques. Chacun de s groupes, désiés depuis longmps par M. de Quatrefages dans son enseignement au uséum, sous le nom de *troncs,* se divise en *branches,* les ranches se subdivisent en *rameaux,* etc. Introduisons aintenant dans cette classification les données crâniololques ; distinguons autant que faire se pourra des familles e races brachycéphales, sous-brachycéphales, mésaticéhales, sous-dolichocéphales et dolichocéphales. Si ces subivisions, fondées sur l'étude d'un seul caractère, laissent arfois à désirer, du moins auront-elles leur raison d'être ans un ouvrage de crâniologie, où l'on est contraint de nir principalement compte des caractères céphaliques. »

Commençant par le tronc éthiopique, nos auteurs décrivent d'abord la branche négrito. Ce nom qui possède maintenant une signification ethnique très précise a une rigine historique. Lorsque les Espagnols pénétrèrent dans l'intérieur de Luçon, dont ils venaient de terminer la conquête, ils rencontrèrent dans les parties les moins accessibles de cette grande île des noirs que leur très petite taille distinguait aisément de tous les autres nègres, et qu'ils appelèrent pour cette raison : petits nègres de la montagne, *negritos del monte.* C'est sous ce nom, ou simplement sous celui de *negritos* qu'ils figurent dans les descriptions et dans les récits des premiers voyageurs espagnols, Gaspar de Saint-Augustin, Bernardo de la Fuente, etc. Ce nom s'étendit peu à peu à tous les noirs de l'archipel des Philippines, puis à ceux que l'on découvrit plus tard dans l'intérieur de la péninsule de Malacca et de quelques îles de la Sonde : tous ces petits noirs purent être considérés comme le prolongement vers le nord-ouest de la race nègre orientale ou mélanésienne que l'on avait depuis longtemps désignée sous le nom de Papoua. MM. de Quatrefages et Hamy ont, chacun pour une part importante, précisé nos connaissances sur cette race intéressante; M. de Quatrefages a coordonné dans ses publications antérieures et son enseignement les principaux matériaux connus sur les négritos qu'il a divisés en deux rameaux, l'un occidental (Aétas, Mincopies, Semangs, etc., l'autre oriental ayant son centre principal vers la Nouvelle-Guinée (1); quant à M. Hamy, il avait déjà, avant la rédaction des *Crania ethnica,* suivi le type négrito jusqu'au Japon au nord et jusqu'à Timor au sud, et groupé tous les documents relatifs à son existence dans l'intérieur de l'Inde (2). On ne sera donc pas étonné de trouver dans cette partie de l'ouvrage que nous analysons une monographie remarquablement complète tant de la race négrito que de la race né-

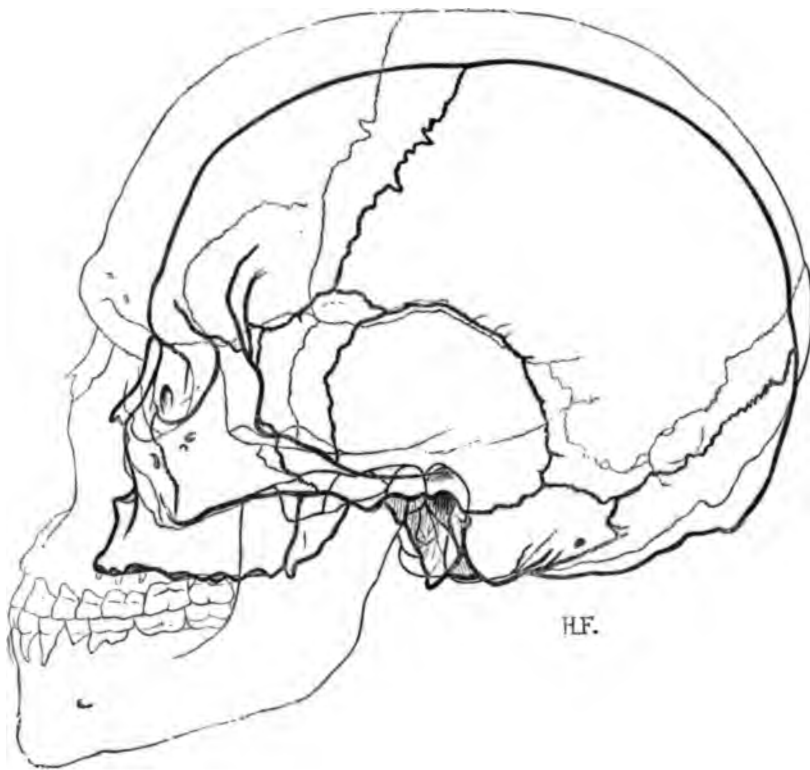


Fig. 129. — Superposition des contours antéro-postérieurs d'un Négrito et d'un Australien. (Le Négrito dessiné au trait fort.)

(1) A. de Quatrefages, *Etude sur les Mincopies et la race négrito en général* (*Revue d'anthrop.*, t. Ier, 1872).

(2) E. Hamy, *les Négritos à Formose et dans l'archipel japonais* (*Bull. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, 1872); *Nouveaux documents pour servir à l'anthropologie de l'île de Timor* (*Nouv. arch. du Muséum d'hist. nat. de Paris*, 1874); *les Négritos dans l'Inde* (*Congrès international des sciences géographiques*, 1875).

grito-papoue; on peut dire que cette description a été traitée par les auteurs avec une sorte de prédilection.

A l'aide des documents anatomiques recueillis jusqu'à ce jour, ils suivent la race négrito proprement dite dans l'aire géographique très vaste où sont dispersés ses débris. Décrivant l'un après l'autre les crânes de diverse provenance, ils montrent, à l'aide de comparaisons attentives et détaillées, que les variations que présente d'une terre à l'autre le type *demeuré pur* n'ont qu'une amplitude modérée, et que, sauf les cas de métissage, les individus dont on possède les crânes dans les musées d'Europe appartiennent à une seule et même race.

Un des points les plus curieux de son histoire est assurément l'exposé des diverses théories émises sur les rapports de la race négrito avec les races voisines, et l'étude scientifique de ces rapports.

Le Négrito tient de trop près, par ses caractères extérieurs, au Nègre en général, pour que les premiers explorateurs n'aient pas été amenés à assimiler le nouveau type qu'ils découvraient à celui qui leur était familier. Sans tenir compte des caractères physiques particuliers à la race, ils firent des Négritos de véritables Nègres, comme on avait fait avec les Papouas des nègres guinéens; au dernier siècle donc on tirait leur origine d'Afrique, d'où ils auraient été amenés par des naufrages aux Andaman ou aux Philippines. Il est inutile de combattre longuement cette hypothèse, émise à l'occasion des Aëtas, puis des Mincopies. A peine soutenable à une époque où l'on connaissait peu ces petits nègres et où on les croyait isolés, elle n'a plus la moindre valeur aujourd'hui que l'on sait quelles différences profondes séparent les Négritos des Nègres d'Angola ou des Cafres, dont on les disait issus, et qu'on n'ignore plus les liens qui rattachent les unes aux autres leurs tribus dispersées.

Les Négritos ne diffèrent pas moins des Papouas proprement dits, avec lesquels on n'a pu les confondre que tant qu'on n'a pas eu des connaissances étendues sur chacun de ces deux grands groupes ethniques. La distinction proposée entre eux par Crawfurd, et à laquelle aboutissait, de son côté, M. de Quatrefages, dès 1858, ne trouve presque plus de contradicteurs, aujourd'hui que l'on possède sur l'anatomie des nègres d'Océanie des renseignements nombreux et détaillés. La théorie papouane d'Earl n'est donc plus professée que par un petit nombre de personnes demeurées étrangères aux progrès réalisés depuis vingt ans dans le domaine de l'anthropologie descriptive.

Mais on n'a renoncé à rapprocher les Négritos des Nègres proprement dits et des nègres papouas, que pour aller chercher chez d'autres populations plus ou moins éloignées les termes de comparaison qui s'obstinaient à faire défaut.

Lorsque M. R. Owen a publié en 1861 sa fameuse dissertation sur les Mincopies, il a cru pouvoir assimiler le crâne qui lui venait des îles Andaman non seulement à celui des aborigènes de Luçon, mais encore au crâne des Veddahs de Ceylan. M. Busk a démontré sans peine que, sauf pour le volume, des différences très considérables existent entre les Veddahs et les Andaman. Dans un tableau de mensurations cité par nos auteurs, treize crânes de Veddahs sont juxtaposés aux trois crânes Mincopies du British Museum et du *Middlesex Hospital*. Les chiffres qui y sont condensés montrent que si la capacité crânienne des Veddahs diffère peu de celle des Andaman, l'indice des premiers est des plus dolichocéphaliques, tandis que celui des seconds est sous-brachicéphalique. Les Veddahs sont sensiblement moins hauts, moins prognathes, etc., et font assurément partie d'un autre groupe que celui où M. R. Owen, négligeant les données ethnologiques assez précises que l'on possède sur ces sauvages de Ceylan, avait cru devoir les placer.

On a aussi rapproché les Négritos des Australiens. Cette confusion, dont M. Hæckel semble s'être le premier rendu coupable, a été aussi commise par M. Virchow dans son premier travail sur les crânes des Philippines, malgré l'opinion contraire de M. Semper, fondée sur de nombreuses observations. Les critiques de M. B. Davis et l'examen des pièces recueillies à Luçon par M. Schetelig n'ont pas tardé à modifier cette opinion émise un peu à la légère, et dans la séance de la Société de Berlin du 10 décembre 1870, M. Virchow a bien voulu reconnaître qu'il est impossible de conserver un rapport entre les noirs des Philippines et ceux d'Australie, puisque leurs crânes sont tout à fait différents les uns des autres.

Les affinités entrevues entre les Négritos et les Tasmaniens par Earl sont plus réelles. Quant aux analogies qu'ils présenteraient avec certains Malais, il semble démontré que, sauf quelques cas exceptionnels, qui peuvent s'expliquer par la permanence en divers points de la Malaisie d'un élément négrito plus ou moins altéré, elles se bornent à assez peu de chose.

Les mêmes exceptions que nous venons de signaler en Malaisie se retrouvent dans les deux presqu'îles indiennes. Un crâne que le Muséum doit à M. Monatt, de Calcutta, offre avec ceux de la collection Tytlers des analogies qui s'expliqueraient par l'infusion d'une certaine quantité de sang négrito chez la femme paria à laquelle il a appartenu. Les observations de M. Mondière, dans la Cochinchine française, de M. Montigny, au Siam, sur les affinités des Siamois et des Annamites avec les Négritos, peuvent s'expliquer de la même manière. Ajoutons que M. Broca a été conduit, de son côté, par l'étude seule de l'indice nasal, à admettre un croisement des éléments mongoliques de la péninsule transgangétique avec une population primitive congénère des Négritos ou, comme il les appelle, des Mélanésiens du Nord.

Signalons, en terminant, d'une manière tout à fait générale, les ressemblances qui existent entre les Négritos et les Petits Noirs brachycéphales d'Afrique, dont M. Hamy a signalé la présence au Bournou, dans le Bénin et sur les embouchures du Fernand-Vaz.

La race négrito-papoue, comprenant les Petits Noirs de la
Nouvelle-Guinée et des îles voisins, offre un crâne qui
fère de celui des véritables négritos par des propor
peu plus allongées. L'indice céphalique de tous
négritos non déformés publiés jusqu'ici égale

itos-Papous non déformés est de 80,15. Mais, outre que st faible entre les indices moyens des uns et des la morphologie crânienne varie trop peu pour qu'on fonder sur son seul examen des distinctions bien ac- Il n'en est pas de même de la face qui présente, Négritos-Papous, un aspect différent de celu iqu'elle ez les Aëtas, les Mincopies, etc. La face est relative- us courte et plus étroite, et présente en outre une

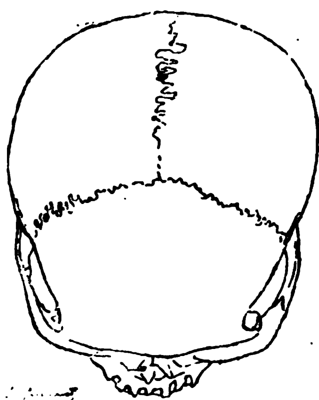


Fig. 130. — *Norma verticalis* d'un Papou.

mie générale assez différente pour motiver la for- l'un petit groupe ethnique distinct (fig. 130 et 131). grâce à l'étude anatomique du crâne qu'on a pu séparation des deux éléments plus ou moins bra- les qui sont en contact avec les dolichocéphales de

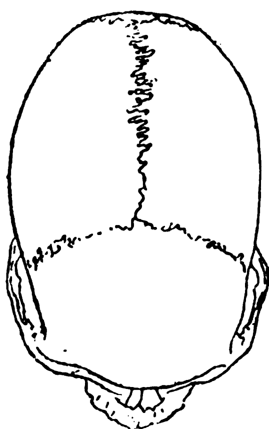


Fig. 131. — *Norma verticalis* d'un Papoua.

ésie occidentale. Ce qui a été dit des différences qui entre les Négritos proprement dits et les Malais s'ap- *à fortiori* aux Négritos-Papous non déformés com- ces derniers, dont leur crâne relativement plus et leur figure moins développée en largeur les dis- t très nettement.

sommes donc maintenant en mesure de distinguer ément l'un de l'autre les races brachycéphales pla- contact des Papouas dans le nord-ouest de la Méla- outefois la décomposition des population de cette région en leurs éléments formateurs est toujours fort épineuse, en l'absence des matériaux suffisamment nombreux et bien choisis. Le type intermédiaire au Négrito-Papou et au Papoua n'est pas encore connu, quoique M. Meyer ait probablement en main les matériaux nécessaires à son étude dans sa grande collection de Kordo. Nous ne connaissons pas non plus d'une manière absolument certaine le produit du croisement entre le Papoua et le Malais, car les métissages observés à Waigiou et sur les îles voisines et les pièces qui les représentent dans les collections juxtaposent des caractères qui ne sont pas exclusivement empruntés aux races malaises et papoua, mais dont quelques-uns au moins rappellent les types des Négritos-Papous.

Quoy et Gaimard, distinguant ces Papous des autres Néo-Guinéens, avaient émis l'opinion que les insulaires de Waigiou, etc., tiendraient le milieu entre les Malais et des Nègres qu'ils ne déterminent pas, mais qui devaient être les Papouas, dont ils avaient des crânes sous les yeux. Quelques-unes des figures de l'atlas de l'*Uranie* ou de celui de l'ouvrage d'Arago, et les descriptions de Freycinet et de Pellion qui les accompagnent ont été invoquées à l'appui de cette manière de voir. Mais l'ensemble des dessins recueillis par l'expédition démontre bien plutôt l'existence dans ces îles situées sur la limite d'habitat de quatre ou cinq races différentes des variations désordonnées qui se manifestent chaque fois que le métissage intervient. Plusieurs des portraits qu'on a rapportés joignent au teint foncé des Noirs océaniens les cheveux raides des Malais. Il en est d'autres qui associent à un teint beaucoup plus clair la chevelure ébouriffée et le grand nez que M. R. Wallace considère comme caractéristique des Papouas. Puis ce sont des physionomies malaises avec des cheveux plus ou moins crêpus, puis de vraies têtes de Malais et de Papouas. Nous ne parlons que pour mémoire de l'élément arabe dont la présence paraît être assez manifeste. L'on ne saurait douter enfin que chez un certain nombre de ces insulaires, l'élément négrito-papou ne fasse sentir son influence d'une façon bien accusée.

En s'en tenant aux composantes ethniques principales, l'examen des caractères extérieurs aussi bien que celui des crânes indique bien qu'elles sont loin de se comporter d'une manière uniforme, et que Lesson a eu grand tort de considérer comme démontrée l'existence de ce qu'il appelle une espèce hybride provenant sans aucun doute des Papouas et des Malais qui se sont établis sur ces terres. L'étude ostéologique montre toutefois, sur les pièces ci-dessus décrites, assez de caractères communs au milieu de nombreuses variations de détail, pour qu'il soit permis de croire qu'il se forme à Waigiou une race mixte, qui rappelle par plusieurs traits les Négritos-Papous de la grande terre, qui offre aussi des analogies avec les Malais, mais qui est, en somme, moins malaise que Quoy et Gaimard ne l'ont dit à une époque où l'étude crâniologique des races de la Malaisie n'était pas même ébauchée.

La race négrito-papoue constitue, à quelques égards, u

lien entre les Négritos proprement dits et un autre rameau du tronc éthiopique d'autant plus intéressant que nous nous éloignons de plus en plus du jour où ses représentants vivants ont pu être observés, la race tasmanienne. L'indice céphalique, qui sert à nos auteurs de base pour leur classification des Nègres océaniens, s'élève en moyenne à 81,79 sur les Négritos proprement dits; il devient 80,15 chez les Négritos-Papous non déformés et 75,69 chez les Tasmaniens. On sait que ce nom désigne les premiers habitants de l'île de Van Diemen ou Tasmanie, située au sud de l'extrémité sud-est de l'Australie, dont la sépare un canal large de 180 kilomètres.

La race tasmanienne, à quelque point de vue qu'on l'examine, se présente avec des caractères tellement spéciaux, qu'il est impossible de lui trouver des affinités étroites avec aucune autre race humaine actuellement existante. Intermédiaire, à certains égards, entre les groupes étudiés plus haut et ceux dont l'examen va suivre, elle se détache nettement des uns et des autres, et l'anthropologiste qui l'étudie avec attention peut se convaincre bien vite qu'elle forme à elle seule, dans l'ensemble des races nègres, une subdivision tout à fait à part.

Elle est cependant moins éloignée des races que nous venons d'étudier, que de celles qu'il reste à décrire. Earl, qui avait saisi le premier ce rapprochement, s'était seulement donné le tort d'en exagérer la valeur. S'il y a en effet certaines analogies entre les Tasmaniens et divers indigènes de la péninsule malaise ou du détroit de Torrès, dont les portraits ont été dessinés par Logan, Dumoutier, etc., on n'est point autorisé pour cela à dire que la ressemblance est assez étroite entre Négritos et Tasmaniens « pour exciter la surprise », et surtout pour ajouter que les deux groupes « se distinguent précisément par les mêmes caractéristiques », car les « caractéristiques communes » relevées par Earl, de nouveau signalées depuis par bien d'autres auteurs, sont avant tout de l'ordre ethnographique. Les ressemblances se réduisent, en somme, à un petit nombre de traits communs dans la morphologie du front et du haut de la face. On sait d'ailleurs que Earl confondait dans un seul ensemble toutes les races nègres océaniennes. Aussi a-t-il, dans le même mémoire, appuyé sur la *pureté des caractères papouans* des insulaires de Van Diemen.

Les Tasmaniens se distinguent très nettement des Australiens, leurs plus proches voisins géographiques. Les descriptions laissées par les premiers voyageurs l'avaient déjà fort bien indiqué, mais c'est surtout la crâniologie qui est venue établir le dualisme ethnique des noirs de l'Australie et de Van Diemen. W.-C.-L. Martin, dès 1841, dans son *Introduction générale à l'histoire des mammifères,* représentait le crâne des deux races et accompagnait ces figures de descriptions qui en accentuent les différences. L'atlas du voyage de l'*Astrolabe* et de la *Zélée,* publié cinquante et un ans plus tard, renfermait les figures de cinq crânes d'Australiens et de Tasmaniens. Une erreur regrettable de Dumoutier dépare malheureusement cette partie de son ouvrage et a longtemps égaré les savants : il a introduit parmi les Tasmaniens un Australien mort en Tasmanie. Cette erreur est aujourd'hui d'autant plus manifeste, qu'on a pu enfin étudier les pièces mêmes, figurées dans l'atlas de Dumoutier, depuis qu'après bien des démarches, les auteurs des *Crania ethnica* en ont obtenu la vente au Muséum. Jusqu'ici, en effet, ces pièces n'avaient été connues que par les figures du célèbre atlas, Dumoutier ayant conservé par devers lui les pièces de sa collection personnelle; nos collections nationales ne possédaient donc, jusqu'à ces derniers temps, que celles qui avaient été remises par lui à Dumont d'Urville, et que celui-ci avait adressées à M. Serres. Il y a là un petit point d'histoire scientifique intéressant à noter au passage.

MM. de Quatrefages et Hamy réfutent péremptoirement l'étrange opinion de M. Topinard, d'après laquelle les Tasmaniens auraient une origine multiple et seraient le produit fixe d'un croisement entre une race noire autochtone et l'un des groupes envahisseurs de la grande famille polynésienne. Il paraît inadmissible, en effet, que les formes crâniennes qui résultent du métissage des Mélanésiens par les Polynésiens puissent être aisément confondues avec celles des Tasmaniens. B. David, dans l'intéressante monographie qu'il leur a consacrée, avait également conclu à leur complet isolement ethnique.

SAMUEL POZZI.

(A suivre.)

ZOOLOGIE

La pêche des otaries aux îles Prybilov (Alaska).

Peu de personnes se doutent de la véritable origine de cette fourrure, si répandue aujourd'hui sous le nom de *loutre,* et qui sert à doubler les vêtements d'hiver. Ce pelage doux et moelleux, d'un prix modéré, n'a de la loutre que le nom : il appartient en réalité à une espèce de phoque, ou plutôt d'otarie, que les pêcheurs désignent sous le nom d'*ours marin,* et les naturalistes sous celui de *Callorhinus ursinus,* et la presque totalité des fourrures que l'on trouve dans le commerce provient des îles Prybilov d'où on les expédie chaque année par milliers sur le marché de Londres. C'est de là qu'elles se répandent dans toute l'Europe, après avoir subi une préparation qui les transforme complètement.

Le petit groupe des îles Prybilov est situé dans la mer de Behring, par 60° de latitude nord, sur les côtes du territoire d'Alaska dont elles dépendent. Elles appartenaient autrefois à la Russie qui les a cédées, avec toute l'Amérique russe, aux États-Unis en 1869. Le premier voyageur français qui en ait parlé est Choris, qui les visita en 1820, et qui en donna une bonne description, accompagnée de planches coloriées, fort belles pour l'époque, dans son *Voyage pittoresque autour du monde,* où il les désigne sous le nom indigène d'île *Kotoviya.* Le nom de Prybilov est celui du commodore qui les a découvertes en 1786.

Quatre îles composent ce groupe : les deux Saint-Paul et Saint-Georges, sont les seules qui

tées; la chasse des otaries et la préparation de leurs peaux sont l'unique industrie qui fait vivre les pauvres Aléoutes, population primitive de ces îles. Chaque année, au printemps, des *millions* d'otaries viennent aborder sur ce petit coin de terre, qui, de mémoire d'homme, a toujours été leur lieu de reproduction ; aussi l'on comprend combien il est facile de les détruire. Ces animaux fournissent aux habitants, non seulement les peaux qu'ils exportent et dont ils s'habillent, mais encore la viande de boucherie dont ils se nourrissent d'un bout de l'année à l'autre, leur graisse et leur huile, sans parler d'une foule d'ustensiles domestiques.

On sait que les phoques et les otaries accomplissent chaque année des migrations régulières, qui ont attiré depuis longtemps l'attention des naturalistes (1) : il est probable que la position des îles Prybilov est éminemment favorable à la reproduction de ces animaux, car l'espèce ne se trouve guère ailleurs, à part quelques individus isolés, et pour ainsi dire égarés. Sur ces îles, au contraire, ils pullulent dans un étroit espace : d'après des documents officiels, en 1869, on en comptait plus de *trois millions* à Saint-Paul et 163,000 à Saint-Georges, qui est plus petite, et dont la plage présente une disposition beaucoup moins favorable.

Les îles Prybilov sont d'origine volcanique : Saint-Paul, la plus grande, n'a que 33 milles carrés (2), avec une ligne côtière de 17 lieues à peine, dont plus de 6 sont entièrement occupées par les otaries pendant la saison. Les côtes de l'île Saint-Georges sont presque entièrement formées par une haute muraille de basalte, de sorte qu'il n'y a pas plus d'une lieue de rivage pouvant servir de station aux otaries. Le sol n'est qu'un amoncellement de rochers hardiment découpés, entremêlés de petites plages d'un sable fin apporté par les vagues. Les otaries se tiennent toujours sur les rochers les plus bas et les plus rapprochés du rivage ; ils s'installent rarement sur les plages de sable qui restent libres et leur servent pour aller et venir de la terre à la mer. Lorsque du haut de quelque falaise élevée on jette les yeux sur cette foule mouvante pressée sur l'étroite bordure du rivage, on a sous les yeux le spectacle le plus étrange que l'on puisse imaginer. Une des illustrations du livre de Choris que nous avons déjà cité permet de s'en faire une idée assez exacte.

Deux espèces d'otaries fréquentent les îles Prybilov. L'une, de beaucoup la plus nombreuse, est l'*ours marin* (*Callorhinus ursinus*), qui appartient à la catégorie des phoques à *fourrure* (*fur seals*) ; c'est la seule dont on exporte la peau ; l'autre, ou le *lion marin* (*Eumetopias Stelleri*), est un phoque *à crins* (*hair seals*), et sa peau de qualité inférieure n'est utilisée que sur les lieux mêmes. En revanche, sa chair est bien préférable à celle du précédent. Cette dernière espèce n'est guère représentée que par 20 ou 25000 individus à Saint-Paul et 7 à 8000 à l'île Saint-Georges.

Quoi qu'il en soit, le tapage que font ces animaux pendant la saison où ils se tiennent à terre est si assourdissant qu'on n'entend plus la voix humaine à quelques mètres de distance. Les rugissements des lions marins mêlés aux beuglements des ours marins et aux bêlements des femelles et des jeunes rassemblés sur un si petit espace forment un concert des plus étranges et qui dure nuit et jour pendant tout l'été. Ce bruit n'est comparable qu'au fracas de la tempête sifflant à travers les agrès d'un navire, ou les branches d'arbres d'une forêt. En mer, on l'entend à plusieurs milles de distance, et bien des fois, par des temps de brume, les navires ont été avertis du voisinage de ces îles par ce bruit bien connu, qu'on n'oublie plus quand on l'a entendu, ne fût-ce qu'une seule fois.

La destruction des otaries à fourrure est aujourd'hui réglementée par le gouvernement des États-Unis, qui envoie aux îles Prybilov des agents spéciaux chargés de surveiller la chasse qu'on leur fait. C'est aux rapports publiés par ces officiers (1) que nous empruntons les curieux détails que l'on va lire. MM. H.-W. Elliot et Ch. Bryant ont passé plusieurs années sur ces îles, de sorte qu'ils ont pu étudier à loisir les mœurs des otaries, ainsi que tout ce qui se rattache à la préparation des peaux. Cette industrie occupe tous les ans plus de 350 ouvriers, tous natifs de ce petit groupe d'îles.

I.

Tout le monde connaît aujourd'hui ce qu'on appelle un *otarie* (2), ne fut-ce que pour avoir vu le beau couple de ces animaux qui vit depuis plusieurs années au Jardin d'acclimatation. Ceux-ci appartiennent à une espèce des mers du Sud (probablement *Arctocephalus australis*), dont les formes sont plus élancées que celles de l'otarie des îles Prybilov (*Callorhinus ursinus*). Ce dernier est surtout remarquable par la disproportion de taille qui existe entre le mâle et la femelle, qui est deux fois plus petite que son époux ; en outre, le cou du mâle adulte, allongé comme dans les autres espèces, est gonflé par une épaisse couche de graisse, qui alourdit singulièrement le port de l'animal quand il est à terre. Quant aux caractères qui différencient les otaries des phoques proprement dits, on sait que les premiers ont seuls des oreilles externes, très petites, il est vrai ; de plus, leurs membres sont beaucoup mieux disposés que ceux des phoques, pour la marche quadrupède (fig. 132). Tous les visiteurs du Jardin d'acclimatation ont pu admirer l'agilité que déploient les otaries en grimpant jusque sur le rocher où le gardien leur distribue le poisson dont ils font leur nourriture.

(1) Voy. la communication que nous avons faite à ce sujet à l'Académie des sciences, séance du 2 mai 1781 : *Du rôle des courants marins dans la distribution géographique des mammifères amphibies*. — Voy. aussi H. Jouan, *la Chasse et la pêche des animaux marins*, un vol. de la *Bibliothèque utile* (Germer Baillière).

(2) Le mille anglais équivaut à 1609 mètres.

(1) J.-A. Allen, *History of North American Pinnipeds*, Washington, 1880, p. 318 et suiv.; 382 et suiv.

(2) A l'exemple de plusieurs naturalistes nous considérons le nom d'*otarie* comme étant du *masculin*, bien que la plupart des dictionnaires le donnent *féminin*.

Les mœurs de ces animaux à l'état de nature sont des plus curieuses. Nous avons déjà dit que les otaries des îles Prybilov ne s'y montrent que pendant l'été. On ne sait pas encore exactement ce qu'ils deviennent pendant l'hiver, mais on a suivi avec soin tous leurs faits et gestes depuis l'instant où ils reviennent au *repaire* (*rookery*), jusqu'à celui où ils partent à l'automne pour ne plus se montrer que l'année suivante.



Fig. 132 — *Otaria jubata.*

Dès l'approche du printemps, les habitants de Saint-Paul et de Saint-Georges surveillent avec intérêt l'arrivée des premiers mâles qui se montrent en éclaireurs entre le 1er et le 15 mai. Cette date n'a varié que de 4 jours dans l'espace de 7 années (1869—1877). On les voit d'abord dans les eaux voisines du *repaire,* car le moment où ils viennent à terre est souvent retardé par la présence des neiges et des glaces qui obstruent encore le rivage. En général, ils abordent 5 ou 6 jours après qu'on les a signalés.

Les mâles arrivent toujours les premiers et isolément : ils sont d'abord très farouches, mais ne tardent pas à devenir si indifférents qu'on peut les approcher de très près. Leur nombre augmente beaucoup à partir du 1er juin, époque où commence réellement le printemps sous ces latitudes boréales : ils sont bientôt si nombreux qu'on les voit pressés les uns contre les autres par centaines et par milliers sur le rivage. Après la première quinzaine, il en arrive de tout âge; mais les jeunes de l'année ne se montrent qu'en juillet, à la suite des femelles.

Les vieux mâles s'installent sur les rochers les plus rapprochés du rivage : c'est ce qu'on appelle en termes techniques le *sol natal* (*breeding ground*). Dès l'arrivée, ils se sont triés des jeunes et ont choisi chacun leur territoire, en laissant entre eux des intervalles vides. Ces vieux mâles ou *taureaux* (*breeding bulls*) s'appellent plus exactement *beachmasters* ou *maîtres de la plage.* Quand la ligne la plus rapprochée du bord est complètement occupée, les plus vieux et les plus forts se livrent de sanglants combats pour y conquérir une place, tandis que les plus jeunes et les plus faibles se résignent d'eux-mêmes à n'occuper que la seconde et la troisième ligne, ou grimpent sur les falaises qui dominent la plage. Les plus jeunes se réunissent en grand nombre sur les grèves de sable restées libres et y passent leur temps à jouer en se poussant et se renversant mutuellement : on dirait qu'ils s'exercent ainsi aux luttes moins pacifiques qu'ils auront à soutenir plus tard. Ils passent chaque jour une heure ou deux dans la mer, et le reste du temps à dormir sur le rivage.

Quant aux *taureaux* ou *beachmasters* installés sur le *breeding ground,* ils n'en bougent pas un seul instant dans la crainte de se voir enlever leur place par quelque autre taureau. Tout le terrain consacré, en quelque sorte, à la reproduction se trouve ainsi occupé à raison d'un mâle par environ 10 pieds carrés, non compris les intervalles qui les séparent et qui forment une sorte de terrain neutre par où passent les jeunes pour aller à la mer. Les mâles qui n'ont pu trouver de place sur le *sol natal* se réunissent sur les parties les plus élevées du repaire et restent sans cesse à l'affût d'une vacance à prendre parmi les *beachmasters.* On les désigne sous le nom significatif de *reserves,* et les jeunes de 5 ans et au-dessous, sous le nom, non moins caractéristique, de *bachelors* (célibataires). Ces derniers sont les seuls qu'il soit permis de tuer d'après le règlement actuellement en vigueur.

Au 15 juin, tous les mâles sont arrivés. C'est alors seulement que se montrent les premières femelles, qui abordent immédiatement au rivage. Elles sont toutes sur le point de mettre bas, et il semble qu'un instinct très sûr les avertisse du moment précis où il faut venir à terre pour vaquer aux soins de la maternité. Les *beachmasters* les plus rapprochés se jettent immédiatement sur elles, les saisissent à la nuque avec leurs dents et les poussent vers la place qu'ils ont choisie; les femelles, du reste, ne font aucune résistance. Dix jours après on peut les compter par milliers. Dès que les mâles de la première ligne ont chacun 7 ou 8 femelles, ceux de la seconde ligne, et bientôt ceux de la troisième, sont libres de les imiter, et tous se hâtent d'en profiter, jusqu'à ce que le *sol natal* soit complètement occupé.

Cette sorte de partage ne se passe pas toujours aussi tranquillement qu'on pourrait le croire. Étant donné l'instinct essentiellement polygame des mâles, on conçoit que les pauvres petites femelles ont souvent de durs moments à passer, surtout dans les premiers jours, et tant qu'elles ne sont pas en grand nombre. Ainsi, à peine le timide animal est-il parqué sur le terrain d'un premier taureau, que celui-ci, apercevant dans l'eau une seconde femelle, se précipite pour l'adjoindre à son harem. Pendant ce temps, un second taureau, profitant de sa distraction, allonge son grand cou, saisit la première femelle par la nuque et la dépose au milieu de son sérail. Mais les trois ou quatre taureaux les plus voisins, voyant cet enlèvement des Sabines, arrivent à la rescousse : il s'ensuit une mêlée terrible d'une minute ou deux, pendant laquelle la passive femelle est rejetée à l'écart et se tire d'affaire comme elle peut, mais non toujours sans éclaboussures : souvent son dos déchiré garde l'empreinte des rudes caresses de ces ambitieux pachas. Elle peut s'estimer heureuse quand son dernier seigneur et maître, moins exposé peut-être à la tentation que le premier, veille sur elle avec plus de vigilance et arrive a[illegible] garder. Ceci n'est qu'un des mille épisodes, [illegible] risibles, qui se déroulent avant que tous les [illegible] constitués.

lliot cite entre autres un vieux mâle qui avait pris sur la première ligne et qui soutint plus de cinquante ts dont il sortit toujours victorieux, mais non sans res. Vers la fin de la saison, alors que les autres s étaient presque tous dispersés, on voyait encore ce le vétéran se pavaner (*lording*), tout couvert de cicatrices de balafres encore saignantes, un œil à moitié sorti rbite, au milieu de son harem de quinze à vingt es, toutes serrées les unes contre les autres à la même qu'il avait d'abord choisie. — Le nombre des femelles ssède un seul taureau est, du reste, variable et peut usqu'à quarante-cinq ; généralement, ceux de la prer ligne en ont de 12 à 15 et ceux de la seconde et de la ne de 5 à 9 au plus.

après leur arrivée, souvent dans la nuit même ou le ain, les femelles mettent bas, chacune un seul petit. t le travail, elles ne semblent pas beaucoup souffrir nt étendues sur le rocher s'éventant avec leurs na-. Le jeune, encore dans le placenta, est délivré par la ui rompt les enveloppes avec ses dents. Dès qu'il est s petit déploie une grande activité, et bientôt il com- à teter, ce qu'il fait la mère étant couchée sur le flanc, mamelles sont placées sous le ventre.

t jours après, la femelle est en chaleur : l'accouplement indifféremment à terre ou dans l'eau. Beaucoup de *asters* ne peuvent suffire à leur trop nombreux , plusieurs femelles étant en chaleur à la fois. On voit elles-ci s'élancer dans l'eau à la recherche d'un amant maître. C'est l'instant que guettent les jeunes mâles 3 ans, déjà en état de se reproduire, mais trop faibles isputer une place aux *beachmasters*. Ils rôdent en na- le long du rivage, et dès qu'une femelle se jette à ils l'accompagnent à quelque distance et tous deux plent dans la mer. Au bout d'un certain temps, la regagne le rivage et reprend son ancienne place. ître légitime s'aperçoit parfaitement de l'infidélité et ne son dégoût d'une façon manifeste. Sa surveillance cesse, du reste, aussitôt après la fécondation ; , les femelles sont libres d'aller et de venir en toute

en profitent pour passer leur temps à dormir près de etit ou à jouer dans l'eau près du rivage ; elles ent à terre pour donner à teter, car le petit ne va pas avant d'avoir 6 ou 7 semaines, époque où il quitte sa ineuse pour prendre le pelage lisse des adultes. Les eillent sur les jeunes et font des additions à leur tant que la saison dure. Vers le 15 juillet, les petits issent par bandes de trois à cinq cents en arrière des *g places* et jouent entre eux jusqu'à perdre haleine, t qu'on peut les tirer par leurs nageoires sans qu'ils un seul mouvement pour se sauver. — Quand les s viennent à terre, elles appellent leurs petits en t un bêlement plaintif qui rappelle à s'y méprendre 'une brebis ; les petits y répondent par un bêlement ble, et plusieurs se séparent du groupe pour venir au- d'elles. La mère les regarde et les flaire successivement, passant sans s'arrêter jusqu'à ce qu'elle ait trouvé son nourrisson qu'elle reconnaît toujours sans peine au milieu de tous les autres. Alors elle le caresse, se couche pour lui donner à teter ; puis tous deux s'endorment de compagnie. — Au 25 juillet, toutes les femelles sont arrivées et ont mis bas.

Pendant tout ce temps, les *beachmasters*, arrivés gros et gras au début de la saison, sont restés nuit et jour confinés sur leur rocher, sans boire ni manger pendant près de trois mois, luttant et veillant sans cesse. Ils sont devenus si maigres et si faibles qu'ils présentent le plus étrange contraste avec l'état florissant dans lequel ils sont arrivés dans l'île. Ce sont maintenant de véritables squelettes n'ayant plus même la force de se traîner dans la mer ; ils rampent en arrière du rivage, et on ne les voit plus qu'en petit nombre suspendus au-dessus des rochers qui dominent le repaire. L'ordre que leur tyrannie jalouse avait maintenu sur le rivage cesse de régner : tous les rangs sont confondus. Les *reserves* et les *bachelors* s'emparent sans opposition de leurs places restées vides.

Ce n'est que vers le 20 août que les jeunes, âgés de 40 à 45 jours, se rapprochent du bord pour apprendre à nager. La plupart vont à l'eau d'instinct ; mais quelques-uns ont besoin d'y être poussés ou aidés par leurs parents qui les prennent par le cou et les traînent de force dans la mer. Bientôt ils s'y plaisent beaucoup et passent dès lors la plus grande partie de leur temps à nager et à plonger en se jouant. Mais il est curieux de voir combien ils sont d'abord maladroits dans ce qu'on est tenté de considérer comme leur élément naturel. Si on les pousse à l'eau avant 5 ou 6 semaines, ils semblent aussi en danger de se noyer que de jeunes poussins. Dès qu'ils savent nager, vers la fin d'août, ils quittent les rochers pour les grèves de sables où ils sont complètement séparés des parents, mais toujours à proximité de leur mère qu'ils vont encore teter en sortant de l'eau.

En octobre, la saison est terminée. Les plus vieux et les plus forts commencent à partir, et bientôt d'autres les suivent. Vers le milieu de décembre, tous ont disparu, et l'on n'en voit plus un seul jusqu'au printemps suivant. Ainsi que nous l'avons déjà dit, on ignore encore où et comment ils passent la saison d'hiver.

II.

L'histoire de la pêcherie des îles Prybilov est une des plus instructives que l'on puisse imaginer. D'après les renseignements que nous donne le capitaine Bryant (1), cette industrie a été plusieurs fois bien près de disparaître par l'imprévoyance de ceux qui l'exploitaient. De 1872 à 1877, le nombre des otaries a diminué d'une façon menaçante, au point que l'on pouvait déjà prévoir leur disparition complète. C'est là le triste résultat qu'ont obtenu, comme on sait, en peu d'années, les pêcheurs de phoques des mers du Sud. Les nombreuses stations que les otaries fréquentaient par milliers dans ces parages au commencement de ce siècle ont été

(1) J.-A. Allen, *loc. cit.*, p. 382 et suiv.

abandonnées par les rares survivants des immenses tueries que certains équipages y avaient organisées : on assommait sans règle et sans mesure, et sans jamais prévoir que l'on dût revenir au même endroit; bien des navires ont dû laisser pourrir sur le rivage, faute de place, les cadavres des animaux que l'on s'était trop hâté d'abattre, et des cargaisons entières de peaux furent vendues, à Londres, *comme fumier*, par suite de leur mauvaise préparation faite d'une façon trop précipitée.

Aux îles Prybilov, grâce à une active surveillance, le mal n'a jamais été si grand. Mais l'industrie qui fait vivre cette petite colonie lointaine a traversé, pendant les dix dernières années, une crise inquiétante, et dont elle se relève à peine.

A l'époque où ces îles furent cédées par la Russie aux États-Unis, en 1869, la pêche des otaries y était déjà réglementée de la façon la plus intelligente, grâce à l'initiative du gouverneur Kazean Shisenkoff, créole élevé au collège de Sitka, et qui fut, pendant vingt-sept ans, à la tête des affaires de la colonie. Sa mémoire y est encore vénérée à l'égal d'un saint. C'est lui qui établit le règlement de pêche encore actuellement en vigueur : on ne pouvait tuer chaque année plus de 40 000 otaries, tous choisis parmi les *bachelors*, c'est-à-dire parmi les mâles restés sans emploi pour la reproduction. Une compagnie russe (1) avait à cette époque le monopole du commerce de ces peaux.

En 1867, au moment où l'on apprit que les îles allaient être cédées aux États-Unis, la situation était des plus florissantes. Mais pendant la saison de 1868, les otaries n'étant plus protégés par le gouvernement russe et ne l'étant pas encore par celui des États-Unis, on en tua l'énorme chiffre de 250 000 ! Malgré cela, lorsque le capitaine Bryant arriva à Saint-Paul en 1869, il évalua le nombre des otaries réunis sur les deux îles à *trois millions deux cent trente mille* (3 230 000). Peu après, le gouvernement traita avec l'*Alaska commercial Company* et lui concéda le monopole de cette pêche jusqu'à une concurrence de 100 000 otaries par an, que la compagnie avait du reste le droit de choisir à ses risques et périls.

L'inexpérience des agents de la nouvelle compagnie ne tarda pas à se montrer. Tout le travail de l'abatage des otaries et de la préparation des peaux est fait par des natifs et leur est payé tant par tête et par peau ; c'est un travail pénible et des plus fatigants ; aussi les hommes profitèrent-ils du manque de direction pour abattre de préférence les animaux de plus petite taille, c'est-à-dire les mâles de deux ans, dont la peau était plus vite préparée et beaucoup moins lourde à porter. Par suite, le marché de Londres fut encombré de peaux trop petites et d'une qualité inférieure, et le prix en baissa immédiatement de plus de moitié, au grand détriment de la compagnie productrice.

Un autre résultat non moins immédiat fut que les mâles de trois ans et au-dessus furent en excès, et que des luttes sans fin pour la possession des femelles se prolongèrent pendant toute la saison ; au milieu de ces combats, les et les jeunes vécurent dans un état de trouble co périrent par centaines. Les mâles, de leur côté, éta verts de blessures, de sorte que leur peau était sou plètement perdue et hors d'usage.

En 1871, les fourreurs de Londres réclamant p leur envoyât *seulement de grandes peaux*, les age compagnie crurent bien faire en faisant abattre de p des mâles de quatre et cinq ans. Il en résulta que duction de l'espèce fut troublée de la façon la plus f beaucoup de femelles ne furent couvertes qu'à l'ar son, de sorte que, l'année suivante, elles mirent b époque tardive, et le mauvais temps étant survenu plus tôt que d'habitude, une grande quantité de je rirent misérablement, emportés par les vagues ou de leurs mères bien avant l'époque où ils sont en suffire. D'autre part, les mâles étaient en si petit no l'on ne comptait qu'un *beachmaster* pour quinze (au lieu d'un pour sept à neuf, ce qui est le chiffre et les *reserves* et *bachelors* faisaient presque comp défaut.

Cependant, les commerçants de Londres contin jours à se plaindre de la mauvaise qualité des Compagnie se décida à envoyer ses agents en Ar pendant l'hiver de 1872 à 1873, afin de se renseigne ment sur la qualité des fourrures qu'il était conve préparer pour l'exportation.

A la suite de cette enquête, il fut établi définitive les meilleures peaux étaient celles qui proven mâles de trois ans. A quatre ans la qualité est déjà m et celle des individus de deux à cinq ans est plus encore. C'est sur cette base que fut établie la règl en vigueur aujourd'hui pour la capture de ces anim

Les années 1873 et suivantes ne se ressenti moins des fautes précédemment commises : en nombre des mâles reproducteurs semblait avoir a minimum, car, dès 1877, le capitaine Bryant put une augmentation notable dans le chiffre de ces Tout fait espérer que la colonie sortira victorieus crise, comme de celles qu'elle a déjà traversées d 1834, et dont les natifs ont conservé le souvenir faudra encore plusieurs années pour arriver à ce ré

Quoi qu'il en soit, M. Bryant, à la suite de ses cal ceux de ses *assistants* MM. H.-W. Elliot et S. Falcon à 90 000 le nombre d'otaries que l'on doit captur année à Saint-Paul, et à 10 000 seulement celui de à fournir par l'île Saint-Georges, pour atteindre le cent mille peaux concédé à la Compagnie d'Alaska

Il nous reste à indiquer de quelle manière se cette capture et comment se fait la préparation des

Nous avons vu qu'il s'opérait, parmi les otaries, de triage naturel qui rend cette chasse des plus fa natifs qui en sont chargés; l'habitude qu'ont l les *bachelors* — comprenant les mâles de t chés pour leur fourrure — de faire band ment la surveillance et l'application de

(1) *Russian-American Fur Company* (Compagnie des fourrures de l'Amérique russe).

ples. On peut toujours s'emparer de ces bandes sans inéter en rien les mâles et les femelles installés sur le bord repaire, et qui restent libres de vaquer en toute sécurité : soins de la reproduction.

e procédé consiste tout simplement à tourner ces aniux pendant leur sommeil, en se glissant entre eux et le ge, et à les rabattre vers la place destinée à l'équarris: une douzaine d'Aléoutes armés de bâtons suffisent à duire une bande d'un millier d'otaries et à la faire avanà raison d'un demi-mille par heure. L'expérience a prouvé y a peu de profit à les faire courir plus d'un mille ou un e et demi : il est plus pratique de construire dans le sage du *repaire* des baraques pour la salaison des peaux *house*) au lieu de les amener au village même suivant n procédé des Aléoutes. C'est ainsi que les 90 000 s représentant le contingent de Saint-Paul en 1876 t tués et dépouillés en moins de quarante jours à un du village ou du *salt-house* de *North-east Point*.

s animaux sont assommés à coups de bâton sur la tête, r groupes de 50 à 200 bêtes que l'on sépare du reste de nde. On laisse s'échapper ceux dont la peau est avariée s peu de valeur en raison de leur âge. Les animaux s sont achevés en leur plongeant un couteau dans les s vitales : on les étend ensuite par terre de manière s peaux ne puissent se toucher et s'échauffer mutuel, et on les dépouille le plus vite possible.

avail est exécuté par les natifs avec une grande dextéur donne seule une longue habitude : ainsi quainq hommes de Saint-Paul en quatre semaines ont attre, tuer, dépouiller et saler 72 000 peaux; ce qui 00 peaux par homme, et 40 peaux par jour.

dépouillement est excessivement fatigant : il faut une e pratique avant que les muscles du dos et des jambes ituent à la position courbée qu'il faut garder pendant e une journée de travail.

corps de l'otarie étant renversé sur le dos, on lui fait incision longitudinale allant de la mâchoire inférieure à ueue, sur la ligne médiane du ventre, au moyen d'un couteau bien aiguisé. Les nageoires sont séparées par incision circulaire juste au point où le poil s'arrête ; alors, isant un des lambeaux de la peau du ventre, on la sépare ement de la graisse et des muscles en poussant le corps oite et à gauche à mesure qu'on avance dans ce travail : lant tout ce temps, il faut rester courbé en deux, de mas que les mains soient à quelques pouces du sol. Un ouhabile peut dépouiller un animal de la plus grande en 1 minute 1/2 ; mais, en moyenne, il faut 4 minutes. e laisse de la peau que les deux lèvres, les nageoires et ueue.

chair de l'animal est la nourriture ordinaire des pauvres s de l'île ; de l'avis de M. Bryant, elle ressemble à du f trop cuit. Le jeune encore à la mamelle donne une de tendre et juteuse, mais insipide. L'huile que l'on e de la graisse des otaries est excellente et brûle très , mais elle répand une odeur forte et désagréable dont mains se débarrassent difficilement.

Les peaux sont portées au *salt-house* où on les empile comme des feuilles de papier, *graisse contre poil*, avec du sel répandu à profusion sur le côté écorché. On en remplit ainsi des « kenckes » ou grandes caisses spécialement faites pour cet usage. Au bout d'une semaine ou deux on les met en paquet pour les embarquer : il y a toujours deux peaux par paquet, le poil en dehors, bien roulées et fortement serrées avec des cordes.

Tout ce travail se fait en juin et juillet ; passé cette époque, la mue arrive et les peaux n'ont plus de valeur pour l'exportation. La Compagnie (*Alaska commercial Company*) dont le siège est à Londres, et qui possède le droit exclusif de pêche sur ces îles, paye aux natifs 40 cents (2 francs) par peau, y compris la capture ; en outre, chacun d'eux peut garder 50 peaux pour lui, après que le nombre nécessaire à la Compagnie (100 000) a été atteint. C'est la seule occupation d'environ 350 habitants des îles Prybilov, et ces pauvres gens sont naturellement enchantés quand la saison est terminée. « Le soin consciencieux que ces Aléoutes apportent à leur travail, dit M. Elliot, a été pour moi une grande source de plaisir et d'instruction, pendant toute la durée de mon séjour sur ces îles. »

Les peaux ainsi transportées en Europe ne ressemblent en rien à la fourrure moelleuse qui doit servir à doubler nos vêtements d'hiver. Elles ont encore besoin de nombreuses manipulations qui modifient complètement leur aspect et leur nature. Le naturaliste le plus exercé, s'il n'était prévenu, aurait de la peine à reconnaître dans cette fourrure baptisée par les marchands du nom de « loutre » le pelage d'un otarie. Il ne s'agit, en effet, de rien moins que de faire disparaître tous ces longs poils raides qui forment le véritable pelage (*hair*) et qui sont seuls visibles dans la peau brute, pour laisser subsister uniquement ce qu'on appelle le *duvet* ou la *bourre* (*fur*), partie sous-jacente et qui constitue la véritable *fourrure*, commercialement parlant.

Pour obtenir ce résultat, les fourreurs ôtent la peau du sel, la lavent et la placent sur une claie de tanneur ; on racle la graisse avec soin en prenant garde de ne pas percer la peau. Après de nouveaux lavages, on chauffe légèrement, toujours à l'étuve. Pendant que la peau est chaude, on enlève le poil avec un tranchet en le prenant entre le pouce (protégé par un dé de caoutchouc) et le couteau : *le poil doit être arraché et non coupé*. C'est, comme on voit, une opération assez délicate qui doit se faire en maintenant continuellement la peau à la chaleur de l'étuve. Ce travail achevé, il ne reste plus que la bourre, et la peau dans cet état peut servir à doubler toute espèce de vêtement.

Cette fourrure est très soyeuse, épaisse, noire ou d'un gris foncé, tirant sur le marron dans quelques individus. Dans la peau brute elle était cachée sous une épaisse couche de poils raides, gris ou bruns et variés d'un aspect fort peu engageant. La peau brute vaut cependant 5 à 10 shellings (6 fr. 50 à 12 fr. 50) ; bien préparée, elle vaut de 25 à 40 shellings (30 à 50 francs), et il en faut trois pour faire un manteau ou un paletot de dame et un *boa*. Un vêtement garni de la même manière en véritable loutre vaudrait plusieurs milliers

francs. Quant à la *loutre de mer* (*Enhydris marina*), que l'on prenait autrefois dans la mer de Behring, elle est aujourd'hui presque introuvable et hors de prix; le petit nombre de peaux que l'on en prépare chaque année est vendu en Chine où l'on s'en sert pour orner la robe des mandarins du plus haut rang.

III.

Ainsi que nous l'avons dit, une seconde espèce d'otarie habite les îles Prybilov. C'est le *lion marin* (*Eumetopias stelleri*), qui n'est point recherché pour sa fourrure, mais que les naturels de ces îles estiment beaucoup plus que l'espèce précédente en raison de la bonté de sa chair, et dont ils utilisent toutes les parties. C'est un animal beaucoup plus grand et plus fort que l'ours marin (*Callorhinus ursinus*) dont nous venons de parler, mais, par cela même, beaucoup moins agile. Sa robe d'un beau fauve doré, son museau de bouledogue, son œil fier et brillant, son cou long et gros, gonflé de graisse, et dont les plis retombent sur ses épaules quand il se dresse sur le rivage, tout cela lui donne une apparence vraiment léonine, bien que la « crinière » que lui ont prêtée les anciens voyageurs n'ait jamais existé que dans leur imagination.

Ses mœurs diffèrent peu de celles du *Callorhinus*. Il est polygame, mais moins systématiquement que l'ours marin, et son harem est moins nombreux; cependant il le garde avec la même attention jalouse et les mâles se battent entre eux pour la possession des femelles. Du reste, les animaux de tout âge se trouvent ensemble, et l'on ne remarque pas dans les groupes la belle ordonnance qui caractérise les ours marins. De plus, ils n'émigrent pas aussi régulièrement que ceux-ci, et M. Bryant suppose qu'ils passent l'hiver dans les eaux de ces îles et habitent, par conséquent, toute l'année la mer de Behring.

On trouve le lion marin sur les mêmes plages que l'ours marin, et celui-ci lui cède sans difficulté la place, n'étant pas de taille à se mesurer avec un adversaire beaucoup plus grand et plus fort que lui. Les lions sont, du reste, en bien petit nombre relativement à l'autre espèce, puisqu'on n'en compte guère que 20 000 à 25 000 à Saint Paul et 7000 à 8000 à Saint-Georges, chiffre qui n'en est pas moins considérable, mais qui semble bien peu de chose en comparaison de la foule immense des ours marins.

La chasse du lion marin est le sport favori des naturels de ces îles, et comme cette chasse n'est entravée par aucun règlement, ils la pratiquent à leur manière, qui ne manque pas d'une certaine originalité primitive et sauvage. La description de cette chasse pourra donner une idée de la manière dont les peuplades aléoutiennes s'emparaient des otaries avant que les nations civilisées aient étendu leur domination sur ces îles, car le procédé était le même pour les deux espèces.

Cette chasse est difficile et hasardeuse en raison du caractère inquiet et farouche des lions marins : le cri perçant d'un oiseau effrayé suffit pour faire sauter à l'eau toute la bande. Le seul des endroits fréquentés par ces animaux qui par la nature du terrain soit favorable à cette chasse tué à 10 ou 12 milles de l'unique village habité par l rels de Saint-Paul. Les lions marins se tiennent si rivage, que, pour passer entre eux et la mer, il faut le moment de la plus basse marée; de plus, il faut vent souffle de terre, sans quoi les chasseurs seraien tés avant qu'ils aient pu s'approcher d'assez près.

Le chef choisit une bande de quinze à vingt hom lides, et tous quittent le village avec des vivres pour dix jours et vont s'installer près du lieu de la chas une cabane construite tout exprès et dans des condit vorables sous le rapport du vent et de la marée.

Profitant de l'obscurité de la nuit, le chef se met pagne suivi de ses hommes : ils longent le rivage a caution et dans le plus profond silence, avançant à que la marée se retire, et arrivent enfin entre les li mer. Alors, à un signal donné, tous s'élancent en des cris, tirant des coups de pistolet et faisant le bruit possible. Les lions, subitement effrayés, che fuir dans toutes les directions : ceux qui sont près d s'y jettent aussitôt; abandonnant ces derniers, les c se mettent à la poursuite de ceux qui ont fait tête terre en criant toujours pour les forcer à s'éloign vage. Quand les animaux sont bien lancés, il est facil diriger vers quelque dépression de la côte, où on l sous la garde de trois ou quatre hommes, pendant autres vont chercher du renfort. Il s'agit, en effet, duire le troupeau capturé jusqu'au village, et pour c faut pas moins de deux ou trois cents personnes.

On peut prendre de cette manière jusqu'à quarante quante lions marins dans une seule nuit; mais le p vent on n'en prend que dix à vingt, ou quelquefoi pas un seul. Si l'on continue cette chasse à la mêm pendant plusieurs nuits de suite, c'est quelquefois chances très diverses; il est tel incident qui peut fair aux chasseurs en une seule nuit toutes les captures d précédentes. Si des femelles, par exemple, ont été que leurs petits aient échappé, ou réciproquement, prenne ceux-ci la nuit suivante, les mères et leurs sons se reconnaissent souvent de fort loin, et les ont beaucoup de peine à empêcher toute la bande de cipiter au-devant des nouveaux arrivants. Quand ceu rejoint, les mères et leurs petits se retrouvent avec sir évident, comme le montrent leurs caresses, et niers, affamés par une longue séparation, s'empresse mettre à teter. Quand le troupeau est assez nombreu le conduire jusqu'au village, de manière que toutes ties de l'animal puissent être utilisées sur place mort.

La distance est, comme je l'ai dit, de 10 à 12 mil 5 lieues), et la route suit la direction du rivage. On y tro sieurs petits étangs qui marquent les étapes et serv chir les lions fatigués par une marche lente et r duite du troupeau réclame beaucoup de pati chasseurs et exige plusieurs jours. L marche beaucoup moins bien que le C

mies ; ces derniers soulèvent complètement le corps au-dessus du sol et peuvent galoper à la manière d'un quadrupède terrestre ; le lion marin, au contraire, n'avance que par une sorte de reptation incomplètement aidée par les quatre membres. Il recourbe à droite ou à gauche son train postérieur en inclinant son grand cou de l'autre côté pour garder son équilibre, et, soulevant lentement son corps à l'aide des nageoires de devant, il fait une sorte de plongeon qui ne le fait avancer que d'une demi-longueur à chaque fois. Aussi le troupeau ne marche-t-il qu'avec une extrême lenteur : il faut ... jours pour faire la route à raison de 2 milles par jour. Quand les lions arrivent en vue des étangs dont j'ai parlé, ils se hâtent pour les atteindre et s'y précipitent pêle-mêle, roulant et se renversant dans l'eau à laquelle leurs grands corps échauffés donnent un immense relief. Autant que possible on leur permet d'y passer la nuit, ce qui leur donne une vigueur nouvelle. Trois hommes bivouaquent près du troupeau pour le surveiller : ils tuent un jeune *veau* (*calf*), dont ils mangent la chair et dont l'huile leur sert à faire du feu pour cuire leur souper et faire bouillir leur thé.

Au bout de deux jours, les pauvres lions sont tellement harassés qu'ils se couchent tout de leur long dès qu'on leur permet de s'arrêter ; ils ne restent pourtant pas longtemps en paix, car il y en a toujours quelques-uns qui, plus inquiets ou plus remuants que les autres, se jettent sur leurs camarades comme s'ils cherchaient une meilleure place. Le supplice que l'on inflige à ces malheureuses bêtes arrachées à leur élément naturel est au-dessus de toute description, au point qu'un voyageur qui voyait cette scène étrange pour la première fois s'écria « qu'il ne pourrait plus se figurer sous un autre aspect les tourments du purgatoire » !

Lorsqu'on juge le troupeau suffisamment reposé, il faut une demi-heure ou une heure pour le mettre de nouveau en marche. Les lions sont désormais si bien habitués à la vue de leurs persécuteurs, qu'ils préfèrent se laisser rouer de coups plutôt que de bouger, et ils sont tellement assourdis par leur propre vacarme qu'ils ne font plus attention à aucun bruit. Les Aléoutes ont alors recours à un subterfuge aussi nouveau qu'original et qui fait honneur à leur imagination. Pendant que le troupeau est couché par terre en masse compacte, on voit s'avancer un homme armé... d'un vulgaire parapluie ! — Avant l'introduction de ce produit de la civilisation dans l'île on se servait d'un drapeau. — L'homme au parapluie s'éloigne de vingt ou trente pas en arrière du troupeau, puis s'en approche doucement ; quand il en est tout près, il ouvre subitement son parapluie et court en le brandissant sur le flanc de la bande, puis il le referme et revient sur ses pas pour répéter la même manœuvre. L'effet en est du reste immédiat : le dernier rang se lève tout effaré et se jette sur ceux qui sont en tête en les poussant et les mordant. Le retour de l'homme au parapluie communique une nouvelle impulsion à la masse ondoyante, et le même jeu se répète à intervalles de quatre à cinq minutes, jusqu'à ce que tout le troupeau, beuglant et mugissant, se soit mis en mouvement. D'autres hommes agitent des drapeaux sur les flancs ; on arrive ainsi jusqu'à la prochaine étape.

La vue des mouvements saccadés de cette bande en désordre qui s'allonge en files irrégulières, les lourds efforts des animaux pour s'élancer en avant, le balancement maladroit de leurs longs cous flexibles, l'air affairé des hommes qui s'agitent sur les flancs, tout cela donne à cette scène un aspect à la fois démoniaque et grotesque, qui ne répond nullement, dit M. Bryant, à l'idée que l'on se fait généralement d'une *horde de lions !* Sur ce sol volcanique à peine recouvert d'une mince couche d'humus et de gazon, la terre résonne tellement sous le poids des animaux, que ce bruit s'entend à plus de deux milles.

A l'approche de ce singulier cortège, toute la population du village, hommes, femmes et enfants, sort en masse et vient se joindre aux chasseurs pour les escorter jusqu'à la tuerie, où l'on accorde encore aux malheureuses bêtes quelques instants de répit avant de les égorger.

Le lion marin est un trop formidable adversaire pour qu'on puisse l'assommer à coups de bâton comme l'otarie à fourrure. Lorsque tout est prêt, on pousse le troupeau vers le penchant d'une colline : les chasseurs suivent, armés de fusils. On tue les plus gros mâles en les visant derrière le crâne, seule partie où la balle puisse pénétrer. Leurs corps forment alors une sorte de rempart derrière lequel toute la bande s'entasse sur plusieurs rangs de profondeur ; il est dès lors facile aux chasseurs armés de courtes lances de choisir le moment pour frapper l'animal dans les parties vitales. Cela ne se fait pas sans danger, et plus d'un chasseur reçoit de sérieuses blessures des lances que les lions marins mordent dans leur agonie, et qu'ils arrachent des mains de leurs persécuteurs.

Quand tout est fini, on procède au dépouillement des victimes. Toutes les parties de l'animal sont bonnes pour les naturels, bien que sans valeur hors du territoire d'Alaska. Le cuir est indispensable aux chasseurs de loutres des îles Aléoutiennes pour recouvrir les légers canots dans lesquels ils vont à la chasse de ces animaux. On s'en sert aussi pour recouvrir les grandes caisses que les natifs emploient à charger et décharger les navires. La chair des adultes est plus délicate que celle du *Callorhinus*, moins foncée en couleur et d'une odeur moins forte ; elle se dessèche mieux pour les conserves d'hiver. Celle du jeune de quatre mois est un grand régal pour les natifs, et de l'avis de M. Bryant, elle ressemble assez à celle du veau pour qu'un palais civilisé puisse s'y méprendre. Enfin, avec les intestins on fait des cordes et une espèce de blouse imperméable qui s'endosse par-dessus les autres vêtements par les temps de pluie.

Les chefs partagent ces dépouilles entre toutes les familles du village. Environ huit cents lions marins sont pris chaque année de cette manière à l'île Saint-Paul : une peau vaut dans l'île 60 cents (3 francs). Une partie seulement de ces peaux est utilisée sur les lieux mêmes ; le reste est transporté par mer à Ounalaska, capitale des îles Aléoutiennes, où les chasseurs de loutres viennent les acheter quelquefois de très loin.

E.-L. TROUESSART.

REVUE DE CHIMIE

Les amines métalliques — Chimie de l'acide acétylacétique. — L'usnée. — Les formules de la benzine. — La loi des proportions définies. — Chaleurs dégagées et actions de masse. — Oxydes des métaux du platine. — Constitution de la morphine.

Pendant les vacances il est naturel de voir tous les journaux savants chômer et ne faire paraître que de maigres fascicules. Les *Berichte* de Berlin desquels, à défaut de faits capitaux pour la science, nous tirons nombre d'éclaircissements sur une foule de petits problèmes chimiques ont subi une longue éclipse; mais le dernier numéro par compensation est tout un volume de 501 pages, dont M. Tiemann et ses élèves occupent à eux seuls près de 60 pages.

Malgré l'étendue de ce fascicule, il est bien difficile d'y trouver des matériaux pour une Revue. Nos lecteurs s'intéressent à des faits scientifiques d'une portée générale, qui modifient au moins un peu les idées acquises ou les augmentent; mais on ne peut leur présenter des pages remplies de détails techniques. Voici, par exemple, des mémoires tout à fait stériles au point de vue où nous nous plaçons : *Description des dérivés nitrés que peut fournir le méthylphénol, avec la position des groupes,* 7 pages.

Nouvelle contribution à l'étude de l'acide phénylacétique, 12 pages.

Action du chlorure de cyanogène sur les acides amidés, 12 pages.

Nouveaux dérivés diazoïques, 18 pages.

En ce moment tout le monde en Allemagne paraît absorbé dans un travail de patience, qui consiste à perfectionner ce qui est fait, à déterminer la constitution d'une multitude de corps, à en numéroter les positions autour de l'hexagone de Kékulé. Cela a son utilité, sans doute, mais ne paraît pas devoir mener bien loin la science pure ni l'industrie ; en même temps, les esprits les meilleurs sont détournés de la réflexion et de l'observation fructueuse des faits, pour préparer des corps prévus par des procédés connus.

Les journaux chimiques anglais ne contiennent rien depuis fort longtemps que les extraits des journaux d'autres pays : ce sont des registres tenus à jour. Les rares mémoires parus sont peu intéressants ; dans l'un d'eux l'auteur s'efforce, à l'aide d'une méthode connue, de trouver le sixième et dernier acide dioxybenzoïque prévu par la théorie — et il le trouve, naturellement — c'était le seul qui manquât à la collection. Les vrais chimistes anglais ne publient rien, plutôt que de sacrifier à la banalité.

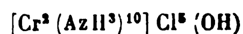
En France, il n'y a pas non plus grand'chose dans les journaux chimiques. On paraît être de l'avis des Anglais, et on laisse dormir en paix les sulfo-urées et les innombrables dérivés aromatiques sulfonés, nitrés ou bromés — quelquefois les trois à la fois — en toute sorte de positions. Nous avons cependant en chimie un certain coefficient de publication qui se maintient constant et qui donne le jour à quelques mémoires originaux, mais la chimie pure paraît un peu souffrir de l'éclat de la chimie biologique qui l'envahit par plus d'un point. Les microbes occupent beaucoup l'att avec raison ; c'est là en ce moment que la science se trouve sur son meilleur terrain. La science des r fondée en France, continue à fournir dans notre pay a pris en quelque sorte la spécialité, les plus bril sultats.

Une partie de cette pénurie que nous signalons attribuée au temps de vacances, et il est à espérer pourrons écrire la prochaine fois sur des faits plus n que ceux que nous avons dû choisir aujourd'hui journaux étrangers comme présentant de l'intérêt lecteurs.

Parmi les mémoires curieux que nous résumons une série de faits sur les chromamines et les coba On sait qu'en général, en chimie minérale, on peut un métal avec tous les acides connus et obtenir ai ques milliers de sels parfaitement normaux et rég sont tout à fait impuissants à augmenter nos conn sur la nature et les propriétés du métal. Trois sel par un métal avec les acides les plus vulgaires nous tout ce que la salification peut donner de renseig sur un élément.

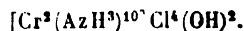
La connaissance des métaux ne peut être avancée l'étude de combinaisons souvent très compliquées d quelles les propriétés métalliques sont fortement m les combinaisons très nombreuses et variées, et où portions ne se règlent pas sur la banalité des sels Au nombre de ces combinaisons se trouvent les ce ammoniés des métaux dont la théorie est à faire et quels les faits d'ordre capital sont rares malgré l'en ment de leur littérature par la description d'innor sels.

M. Jörgensen (*Journ. für Prakt. Chem.* [2], t. XXV 346 et 398-430) s'est occupé tout récemment des ammoniés du chrome découverts en 1858 par M. F leur donna le nom de sels amidochromiques et déc spécialement les bases bi et octo-amidées. M. J outre de nombreux sels, décrit une base déca-ami velle dont les sels ont été obtenus sous deux mo isomériques réversibles l'une dans l'autre et qu distingue par les noms de sels roséochromique et chromique décammoniés ; les chorures, par exemp ment : $[Cr^2 (AzH^3)^{10}] Cl^6$. A ces deux sels isomères c dent deux sels hydroxylés également isomériques :



$$[Cr^2 (AzH^3)^{10}] Cl^5 (OH)$$

les sels rhodochromiques et érythrochromiques, ai sel dihydroxylé représenté par la formule



$$[Cr^2 (AzH^3)^{10}] Cl^4 (OH)^2.$$

Tous ces sels décammoniés se préparent un mélange de chlorhydrate d'ammoni niaque libre sur les sels halogènes de et en oxydant ensuite le mélange par

On remarquera que dans les for

'] se comporte exactement comme le groupe trouve dans tous les sels chromiques ordinaires; de saturation de ces deux groupes, par rapport , est restée la même, comme si les atomicités de et d'oxydation ordinaires du chrome n'avaient e atteinte, et que des atomicités d'un tout autre issent manifestées pour fixer 2 ou 8 molécules que comme dans les bases de M. Fremy et 10 mo-s les sels récents de M. Jörgensen.

d'augmentation de l'atomicité, admise en pré-rtains corps particuliers, et spécialement de l'am-ne sont pas propres au chrome; divers autres rnissent des dérivés ammoniés, qui montrent que des métaux est fort mal connue, et qu'elle est en s élevée qu'on ne pense.

isen a cherché à expliquer la raison des isoméries ans ces sels, et il admet implicitement une struc-léca-chromamine, comportant des permutations ou une dissymétrie, car dans des formules qu'il suppose les atomes de chlore doués de propriétés en les désignant par Clα Clβ Clγ. Pour raisonner 'appuie sur l'expérience de M. Péligot, qui a e les chlorures verts de chrome hydratés ne t solutions froides d'azotate d'argent que les deux r chlore, soit Cl^4; les deux autres tiers sont plus e se détachent de la molécule Cr^2Cl^6 qu'à l'ébul-causes de l'isomérie des sels chrpmiques am-iissent être les mêmes que celles qui produisent ites modifications des sels chromiques ordinaires, la modification verte incristallisable à la modifi-itte cristalline, selon les variations de tempéra-iature des sels qui les accompagnent.

i traite l'acétate d'éthyle ordinaire par du sodium, fait pour la première fois Geuther, en 1863, on e duplication de la molécule avec élimination on passe d'un composé éthylique en C^2 à un la série butylique en C^4.

it de cette réaction est à la fois un éther et une st, comme on dit, un corps à fonction mixte qu'on s le nom d'éther acétylacétique.

cétylacétique, sans être un type de fonction, a eu d'attirer l'attention de plusieurs chimistes dis-inkland, Wislicenus, Demarçay, Meyer et Conrad né tour à tour, si bien qu'il s'est fait une sorte de éther acétylacétique très riche en dérivés, décrits e quarante mémoires. Après une série de discus-théorie de sa préparation et sur sa constitution, ylacétique a reçu de Wislicenus la formule :



$$CH^3-CO-CH^2-CO^2C^2H^5$$

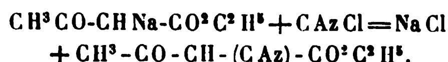
été la plus remarquable de cet éther, cel istique, si capable de fournir de nor ste en ce fait, que le deux atomes CH^2, représenté par la formule, pr iellement ou totalement par

trouvent ainsi liés directement au carbone; cette molécule par certains points est un carbure métallique. On sait, d'après la belle théorie de l'acidité des corps organiques de M. Würtz, que les éléments métalliques ne peuvent prendre la place de l'hydrogène que dans les points où il y a une forte accumulation d'oxygène ; le groupe CH^2 de l'éther acétylacétique se trouve précisément dans ce cas, et s'il n'est pas combiné lui-même à l'oxygène, il est du moins *influencé* par les deux groupes voisins CO et CO^2.

On raisonne aujourd'hui sur les formules organiques comme sur des objets visibles et palpables, ayant une étendue, une forme linéaire ou circulaire, des branches divergentes, des excroissances et des aspérités. Les chimistes s'entretiennent couramment du troisième atome de carbone à partir de tel ou tel point, du carbone central, des carbones mitoyens, de la position d'un azote entre le deuxième et troisième carbone, etc. Il ne faut pas trop rire de cette apparente topographie de ce qui est invisible et impalpable ; c'est là un langage représentatif très ingénieux, commode et abréviatif, qui au fond représente des réactions connues et en suggère de nouvelles, comme le ferait une « algèbre des faits ». C'est dans cet ordre d'idées et de langage qu'on parle constamment en chimie de faire une soudure, de souder une chaîne à trois mailles de charbon, ou un atome d'azote ici ou là, absolument comme un plombier parle de faire un branchement; au fond cela veut dire : faire une substitution.

Pour revenir à l'éther acétylacétique, on conçoit, d'après sa formule et la propriété importante que nous avons énoncée, qu'il soit éminemment propre aux soudures; aussi, malgré toutes celles qui ont été faites, reste-t-il encore de nombreuses réactions intéressantes à observer.

M. Held, de Nancy, a obtenu récemment l'éther acétylcyanacétique, en faisant réagir le chlorure de cyanogène sur l'éther acétylacétique sodé selon l'équation



$$CH^3CO\text{-}CHNa\text{-}CO^2C^2H^5 + CAzCl = NaCl$$
$$+ CH^3\text{-}CO\text{-}CH\text{-}(CAz)\text{-}CO^2C^2H^5.$$

Le chlore et le sodium contenus dans les deux molécules organiques différentes se combinent dès qu'ils se trouvent en présence, en vertu de leurs affinités énergiques, et les deux molécules devenues incomplètes se soudent comme deux surfaces décapées. L'éther acétylcyanacétique est une substance solide fusible à 26° et restant facilement en surfusion. Malgré la fixation du cyanogène, le deuxième atome d'hydrogène de l'éther acétylacétique primitif peut être substitué de sorte que cet éther se comporte comme un véritable acide salifiable. M. Held a obtenu plusieurs sels cristallisés de ce corps.

M. Paterno (*Gazetta chimica,* 1882, p. 231) a entrepris un corps à fonction inconnue, l'anhydride . L'anhydride usnique se retire d'un lichen, usnée, qui jouissait au moyen âge d'une sez lugubre, car on admettait que la sur le crâne blanchi des pendus.

Les produits obtenus par la décomposition progressive de l'anhydride usnique ne semblent pas de nature à rétablir l'ancien emploi de ce lichen qui, d'ailleurs, de nos jours, ne trouverait plus pour produire ses meilleurs effets de support favorable. Voici comment l'auteur est arrivé progressivement à simplifier l'acide usnique. L'eau à la température de 150° décompose l'anhydride usnique

$$C^{18}H^{16}O^{7} + H^{2}O = CO^{2} + C^{17}H^{18}O^{6}$$

il se fait de l'acide décarbusnique et de l'acide carbonique. A son tour, l'acide décarbusnique, traité par la potasse concentrée, perd les éléments de l'acide acétique et donne un acide pyro-usnétique $C^{14}H^{14}O^{6}$. Ce dernier, chauffé, se dédouble en acide carbonique et usnétol $C^{13}H^{14}O^{4}$, nouvelle étape dans la désagrégation progressive de la substance primitive qui sera bientôt réduite à son principe le plus stable, à son noyau fondamental. Un autre dérivé de l'acide usnique, l'acide pyro-usnique, renferme $C^{12}H^{12}O^{5}$, et par l'action de la chaleur subit une réaction analogue à celle de l'acide pyro-usnétique dont le résultat est l'usnéol $C^{11}H^{12}O^{3}$, corps plus simple que le précédent, et capable de se transformer par l'action de l'acide iodhydrique concentré en une substance cristallisée qui renferme $C^{8}H^{8}O^{3}$, et paraît se rapprocher beaucoup des coumarines. On a donc trouvé jusqu'à présent comme produits successifs de la décomposition de l'anhydride usnique $C^{18}H^{16}O^{7}$ les corps suivants :

$$C^{17}H^{18}O^{6},\ C^{14}H^{14}O^{6},\ C^{13}H^{14}O^{4},\ C^{12}H^{12}O^{5},\ C^{11}H^{12}O^{3}$$

et $C^{8}H^{8}O^{3}$, qui montrent que la chimie est en possession de méthodes assez régulières pour démonter pièce par pièce les corps naturels complexes. Avec ces moyens, on fait de nos jours, pour la chimie organique, un travail analogue à celui que fit Berzélius au commencement du siècle, en analysant toutes les substances minérales, en déterminant quels étaient les oxydes ou les acides, qui, par leur combinaison, formaient les corps connus. Dans l'état actuel de la science, on ne compte plus pour grand'chose la connaissance d'une formule telle que celle de l'anhydride usnique ou d'un autre corps; il faut en avoir la constitution, il faut noter sur une sorte de plan de la molécule complexe tous les groupes simples dont l'expérience montre qu'elle est formée.

Entre MM. Ladenburg, R. Meyer et Claus vient de s'établir une discussion sur la formule de la benzine, qui n'est pas de nature à fixer nos connaissances sur cette question, et tend, non pas à diminuer notre confiance dans les formules de constitution établies sur des rapports d'expérience, mais à rendre assez indifférent sur la forme géométrique, plane ou dans l'espace, que l'on recommande pour représenter le plus complètement les réactions connues.

Toutes les personnes qui s'occupént de chimie savent que les corps appartenant à la série de la benzine sont capables de fournir trois séries de corps isomères par voie de double substitution. On a cherché un moyen graphique commode pour représenter ce fait, et on est arrivé ainsi à la célèbre formule de l'hexagone trouvée par Kékulé. Cette fi met bien, comme l'exige le fait à exprimer, de pl corps successivement dans trois positions différente rapport à l'autre

De sorte que deux mêmes corps, selon la place q dront dans la molécule benzénique ainsi représe neront naissance à trois produits de même composi de propriétés différentes. Cette conception a été g et étendue considérablement. Elle forme un corp tème qu'on a étendu à d'autres séries, et qu'on co le nom de théorie des hexagones, des anneau noyaux. Maintenant que ce système, à force de di souvent acerbes, a fait la conquête des savants qui des séries aromatique et pyridique, va-t-il être frap ducité? Cela n'est pas très probable, car si la co d'une formule pouvait avoir du danger, celle de formules rivales entre elles est une condition de d

Si nous avions ici à traiter en détail de la fo Kékulé, il serait facile d'y trouver des points qui désirer. M. Ladenburg, il y a quelques années, prop ployer, pour représenter la benzine, un prisme laire aux six angles solides duquel serait supposé des six atomes de carbone de cet hydrocarbure. On core donner à cette formule une forme plane qui la de celle de Kékulé en supposant que le prisme, vu pe lairement à sa base, ait subi une torsion de 180°; les d du prisme forment ainsi une étoile à six branche arêtes, des lignes diagonales. Cette formule dans l'e tisfait à un plus grand nombre d'observations que l plane de l'hexagone ; mais elle est plus compliquée siste pas non plus à toutes les attaques du raisonne verse; aussi en a-t-on proposé de nouvelles. C'est M. Claus a donné sa formule, qui est un hexagone les angles sont reliés par des diagonales, et que M. vient de publier tout dernièrement un long mém lequel on voit pour la première fois la benzine re par un octaèdre régulier.

Les formules ordinaires de constitution, avec me groupes et de leur position relative, deviennent ch plus claires, plus certaines et conservent leur c l'introduction d'une figure imaginaire quelconque discussion plus abstraite sur le choix et la form figures géométriques qui doivent représenter les s'obscurcit de plus en plus. Comment, en effet, ass forme plane ou solide, immobile, à la matière qu'o naît absolument pas dans son essence, dont c la distribution continue ou discontinue. blablement est dans un état de mou dépend, entre autres choses, de l temps?

uestions de la nature de la matière et des lois qui t, M. SCHUTZENBERGER, professeur au Collège de ntrepris depuis plus d'un an des expériences dont entretenu nos lecteurs dans une précédente revue ncontre des questions de *forme* dont nous venons ont directement accessibles à l'expérience.

zenberger s'est demandé s'il était bien certain ps dussent former des combinaisons définies et nces lui ont répondu non. Tout récemment, à la uverture, ce savant est venu exposer devant la mique les expériences nouvelles qu'il a faites vacances et qui le confirment dans son opinion

es observations, l'eau n'aurait pas toujours exacnême composition, l'oxyde de plomb ou l'oxyde traités par l'hydrogène n'en donneraient pas la ntité pour un poids équivalent; il y aurait, en un erturbations très notables à la loi de la combinai-

comme on le sait, est une de celles qui paraiss indubitables en chimie. Aussi ces expériences un grand trouble dans les esprits; elles viennent à d'anciennes habitudes de raisonnement et les es moins aventureux se disent que si de petites ns de poids sont possibles à observer, il est de s causes d'erreur qui sont difficiles à écarter. Il cependant qu'après un an d'observations et d'exaf des causes d'erreur, l'auteur n'a pu en découvrir qu'aucune critique décisive, aucun argument toté produit contre les expériences annoncées.

in de la Société chimique de Paris renferme un orrespondant russe de ce journal, dans lequel se sumés un certain nombre de résultats intéressants, un tableau indiquant les quantités de chlore qui e chassées de divers chlorures par des masses de brome. Ce tableau résume une série d'expé- curieuses de M. POTILITZINE, d'après lesquelles ui se forment avec un moindre dégagement de d'autres peuvent prendre naissance dans certitions. Bien que le chlore, en s'unissant aux mée plus de chaleur que le brome, forme des complus stables, le brome pris en masse plus e pourra, d'après M. Potilitzine, chasser le chlore binaisons. Ces faits ont été observés sur plusieurs els. L'iode peut également déplacer le brome ou l n'est pas toujours aisé de rendre compte de spondance par trop technique ; mais elle est touavec intérêt par les spécialistes, car les travaux entent le plus souvent un cachet incontestable é, un esprit de révolution scientifique qui mène neufs. Les mémoires des *Berichte,* comparés à hysico-chimique russe, paraissent inspilent souvent les vers latins de

iqué à la Société russe une note intéressante sur l'oxydation directe des métaux appartenant au groupe du platine. On sait que les oxydes inférieurs de ces métaux sont, pour la plupart, mal connus et passent pour peu stables ; les personnes qui n'en ont pas eu entre les mains s'imaginent volontiers que la chaleur doit décomposer les oxydes de palladium, d'iridium et de rhodium comme ceux de platine et d'or. Il n'en est rien. Jusqu'à présent, on a surtout préparé les oxydes inférieurs des métaux précités par voie humide, et on a obtenu des poudres retenant plus ou moins de précipitants ou d'eau d'hydratation.

M. Th. Wilm fait réagir directement l'oxygène sur les métaux réduits à l'état de mousse métallique, par l'action de l'hydrogène sur les combinaisons de leurs chlorures avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Ces métaux correspondent à la mousse de platine faite par réduction du chloroplatinate d'ammoniaque.

La mousse de palladium, chauffée dans un courant d'air jusqu'à ce que son poids reste invariable, se transforme en un oxyde brun renfermant 6,7 pour 100 d'oxygène et répondant à la formule Pd^2O.

Par la même méthode, le rhodium pur donne un oxyde renfermant RhO. L'iridium donne des résultats moins nets, son oxyde renferme 4,5 pour 100 d'oxygène et paraît correspondre à la formule Ir^3O^2. Tous ces oxydes sont aisément réductibles par l'hydrogène.

M. DE GERICHTEN vient de faire faire un nouveau progrès à l'étude de la constitution de la morphine.

M. Grimaux a montré, dans son intéressant travail sur la morphine, qu'on pouvait non seulement éthérifier par les iodures de méthyle et d'éthyle et la potasse un oxhydryle phénolique dont il démontre ainsi l'existence dans cette base, mais encore qu'on peut fixer une nouvelle quantité d'iodure alcoolique sur l'azote de la codéine et des bases homologues qui résultent de cette réaction. Dans cette dernière réaction, on obtient des iodométhylates ou des iodéthylates d'un ammonium quaternaire à radical morphique, et par l'action de l'oxyde d'argent on forme un hydrate correspondant. Cet hydrate perd très facilement son eau en donnant des bases telles que la méthocodéine de M. Grimaux, qui en est le type.

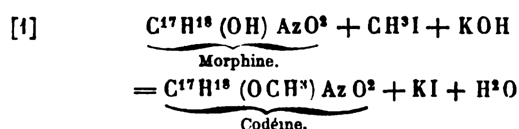
Les hydrates qui fournissent ces bases, en perdant seulement de l'eau, introduisent dans la molécule un nouveau groupe alcoolique.

Les bases telles que la méthocodéine sont encore capables de fixer une molécule d'iodure alcoolique; c'est, à partir de la morphine primitive, la troisième et dernière addition possible; on obtient une seconde fois un iodure d'ammonium tertiaire qu'on transforme par l'oxyde d'argent en hydrate.

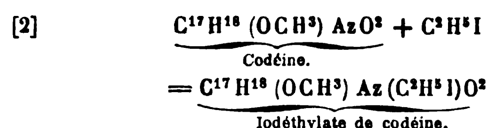
Ce dernier hydrate, dans lequel on a accumulé des radicaux alcooliques, est très peu stable. M. de Gerichten l'a soumis à une distillation lente; alors les radicaux introduits tendent à se séparer de la molécule en emportant l'azote, et si, d'avance, on n'a pu introduire trois radicaux d'alcool pour satisfaire la triatomicité de cet élément, le troisième

radical nécessaire est arraché au groupement primitif inconnu de la morphine, selon la règle d'Hoffmann. En même temps, il se forme de l'eau.

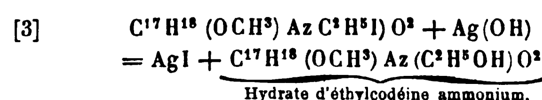
Pour rendre cet exposé plus clair, nous allons ranger ci-dessous les équations dans l'ordre même où nous les avons décrites pour montrer les étapes successives de la réaction.



[1] $\underbrace{C^{17}H^{18}(OH)\,AzO^{2}}_{\text{Morphine.}} + CH^{3}I + KOH = \underbrace{C^{17}H^{18}(OCH^{3})\,AzO^{2}}_{\text{Codéine.}} + KI + H^{2}O$



[2] $\underbrace{C^{17}H^{18}(OCH^{3})\,AzO^{2}}_{\text{Codéine.}} + C^{2}H^{5}I = \underbrace{C^{17}H^{18}(OCH^{3})\,Az(C^{2}H^{5}I)O^{2}}_{\text{Iodéthylate de codéine.}}$



[3] $C^{17}H^{18}(OCH^{3})\,Az\,C^{2}H^{5}I)\,O^{2} + Ag(OH) = AgI + \underbrace{C^{17}H^{18}(OCH^{3})\,Az(C^{2}H^{5}OH)\,O^{2}}_{\text{Hydrate d'éthylcodéine ammonium.}}$

Cet hydrate chauffé donne :



[4] $H^{2}O + \underbrace{C^{17}H^{17}(OCH^{3})\,Az(C^{2}H^{5})\,O^{2}}_{\text{Éthocodéine.}}$



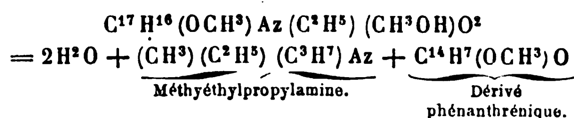
[5] Éthocodéine $+ CH^{3}I = \underbrace{C^{17}H^{17}(OCH^{3})\,Az(C^{2}H^{5})(CH^{3}I)\,O^{2}}_{\text{Iodométhylate d'éthocodéine.}}$

En copiant sur ce dernier corps l'équation [3], on obtient l'hydrate correspondant :



[6] $C^{17}H^{16}(OCH^{3})\,Az\,(C^{2}H^{5})\,(CH^{3}OH)\,O^{2}$

Ce dernier corps se dédouble enfin comme suit :



$$C^{17}H^{16}(OCH^{3})\,Az\,(C^{2}H^{5})\,(CH^{3}OH)O^{2} = 2H^{2}O + \underbrace{(CH^{3})\,(C^{2}H^{5})\,(C^{3}H^{7})\,Az}_{\text{Méthyéthylpropylamine.}} + \underbrace{C^{14}H^{7}(OCH^{3})\,O}_{\text{Dérivé phénanthrénique.}}$$

Cette réaction enlève donc à la morphine non seulement son azote, mais encore un groupe propylique qu'on n'avait pas introduit; le noyau fondamental de la morphine, qui est le phénanthrène, déjà trouvé dans la distillation sèche de la morphine avec de la poudre de zinc, dont nous avons parlé dans une précédente Revue, se retrouve ici ; mais, circonstance heureuse, il se retrouve avec les deux tiers de l'oxygène qui l'accompagne dans la morphine intacte. La réaction que nous venons d'exposer n'étant pas brutale comme une distillation sèche, les oxygènes n'ont, en quelque sorte, pas été dérangés, et on pourra savoir à quel état de combinaison ils se trouvaient dans l'alcaloïde.

M. de Gerichten représente le dérivé phénanthrénique du dernier dédoublement par la formule suivante :



$$\begin{matrix} C^{6}H^{4} - C \\ (CH^{3}O)\,C^{6}H^{3} - C \end{matrix} \rangle O$$

La réaction qui donne naissance à ce dérivé en même temps qu'à de l'eau et à de la méthyléthylpropylamine, par la destruction d'un hydrate d'ammonium quaternaire à radical morphique, est tout à fait comparable à la réacti[on clas]sique qui, de l'hydrate de tétréthylammonium, fait d[e la trié]thylamine, de l'éthylène et de l'eau.



$$(C^{2}H^{5})^{4}Az(OH) = (C^{2}H^{5})^{3}Az + C^{2}H^{4} + H^{2}O$$

C'est de cette ancienne réaction d'Hofmann que [dérive] sa méthode générale actuelle pour enlever de l'a[zote aux] alcaloïdes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PA[RIS]

SÉANCE DU 4 DÉCEMBRE 1882 (1).

MATHÉMATIQUES. — M. *E. de Jonquières:* Formule [pour dé]terminer combien il y a de nombres premiers n'exc[édant pas] un nombre donné.

— M. *Vanecek:* Deuxième note sur un mode de [transfor]mation des figures dans l'espace.

— M. *Boussinesq:* Sur la transmission d'une [pression] oblique, de la surface à l'intérieur, dans un solide [isotrope] et homogène en équilibre.

ASTRONOMIE. — La commission du passage de Vénu[s] avait spécialement chargé MM. *H. Fizeau* et *A. Cor[nu]* [de di]riger l'exécution des mesures, en quelque sorte p[...] seulement, des épreuves daguerriennes rapportées [par les] expéditions françaises de Nangasaki, Pékin, Saint[-Paul et] Nouméa, réservant aux astronomes le soin de déduir[e de ces] mesures la valeur de la parallaxe solaire. MM. F[izeau et] Cornu font connaître les résultats obtenus, dans un [tableau] comprenant les valeurs du rapport de la distance de[s centres] des deux astres à la somme de leurs rayons pour t[outes les] épreuves mesurées.

— M. *Faye* donne lecture d'une lettre de M. *Sp[œrer]* [de] Postdam) relative à quelques particularités de la r[otation] solaire. Il s'agit d'une étude sur le mouvement d[es taches] solaires en latitude entreprise par l'auteur, à l'occ[asion du] travail de M. de Rico sur le même sujet. M. Spœr[er, exami]nant à ce sujet ses observations des vingt dernière[s années,] de 1861 à 1880, a trouvé que, si des tableaux qu'il [...] quelque chose de régulier se dégageait, c'était un [...] de mouvement vers l'équateur entre les parallèle[s ...] de 10°, et un petit excès de mouvement vers les p[ôles entre] les parallèles de 20° à 25°.

Les taches dont l'auteur s'est occupé ont été pa[rtagées en] deux groupes: 1° celles qui n'ont été observées que [pendant une] seule rotation; 2° les taches de longue durée qui o[nt été ob]servées au moins pendant deux rotations. Celles-[ci ont l'a]vantage que les résultats ne sont pas sensiblem[ent affectés] par la petite incertitude qui subsiste encore, dit-il, [sur la po]sition de l'équateur solaire.

(1) A dater de ce jour, chaque numéro de la Revue contiendra le compte rendu de deux séances d[e l'Académie des] sciences : l'un, plus ou moins sommaire, se rapp[ortant à la] séance; l'autre, à celle du lundi précédent. Celu[i-ci sera] consacré soit à traiter quelques-unes des qu[estions dont le titre seu]lement avait été lu par les secrétaires per[pétuels, soit] à reprendre avec quelques détails les co[mmunications impor]tantes.

ıcements des taches en latitude, ajoute M. *Faye*,)u bien nuls ou insignifiants; ils sont purement s et restent compris dans des limites très étroites, ivers observateurs, qui ont étudié ces déplace-émêlent quelque tendance pour les taches éloi-équateur, c'est vers les pôles et non en sens con-ésultat, confirmé par tout ce que l'on sait des ıations superficielles du soleil, est en contradic-e avec la théorie de M. Siemens basée sur les rants dirigés des pôles vers l'équateur.

ın retard dans la rotation superficielle des zones la photosphère se montre — et la chose est, d'ail-de contestation — à mesure que la zone considé-éloignée de l'équateur, il faut en chercher la dans un milieu extérieur au soleil, comme le fait , ni dans un aplatissement inacceptable de son at-comme le fait sir J. Herschel, mais dans les mou-cendants et descendants qui règnent continuelle-sa masse interne, qui mettent cette masse à ıire de rotation moindre en communication in-ec la photosphère et qui la font participer ainsi à ı superficielle, tout en évitant l'encroûtement.

:. — M. *Tresca* présente, au nom de M. *Lœwy* et en ıom, un nouvel appareil optique propre à l'étude ı.

ıchitz : Sur le pendule.

— M. *Chevreul* donne lecture de la première partie ıémoire sur la vision des couleurs matérielles en de rotation, et sur les vitesses respectives, éva-iffres, de cercles dont une moitié diamétrale est l'autre moitié est blanche ; vitesses correspondant ıdes de leur mouvement, à partir de l'extrême u'au repos.

ıt adresse une note sur l'induction terrestre des , en particulier, sur celle de Jupiter. Elle peut se ısi : les forces d'induction produites sur les élec-a terre, en vertu de la rotation des diverses pla-soleil autour de leurs axes, sont, toutes choses leurs, en raison inverse des carrés des distances ıt en raison directe des volumes des corps induc-urs vitesses angulaires de rotation et de leurs agnétiques.

ıvanon envoie une note relative à un nouveau ctrique destiné à supprimer les chocs qui altèrent me des oscillations.

velle méthode imaginée par M. *G. Lippmann* pour ation de l'ohm est fondée sur l'induction pro-un circuit par le déplacement d'un aimant. D'une ıécanique faible, parce qu'elle n'exige que le dé-d'un barreau de quelques centimètres de lon-se prête facilement à la construction d'un étalon ms de résistance, avec une erreur relative qui ieure à un millième.

Cabanellas adresse une note sur l'importance des :condaires dans le fonctionnement des machines ctriques.

ıivant les expériences dont il avait entretenu déjà dans la séance du 13 novembre dernier, M. *Brard* re aujourd'hui ses nouvelles recherches relatives ts produits par les nitrates, er ıe, au contact du charbon porté au rouge, recherches qui avaient un double but : 1° obtenir un combustible électrogène; 2° créer un foyer spécial dans lequel la chaleur et l'électricité puissent être engendrées avec un combustible quelconque.

C'est ainsi qu'il est parvenu à construire une *briquette-pile*, formée par un aggloméré de charbon ordinaire, sur lequel repose une tablette d'un mélange de nitrate et de cendres dans la proportion de 1 partie pour 2, et que sépare une feuille mince de papier d'amiante. Les pôles de cet élément sont constitués par des tiges métalliques qui traversent le charbon et le nitrate et sortent à une des extrémités de l'aggloméré. Si l'on introduit une de ces briquettes dans le feu, par le bout opposé à ses pôles, le charbon rougit, le nitrate fond et le courant s'établit. Les petites briquettes de $0^{m},15$ de longueur sur $0^{m},03$ de largeur et d'épaisseur sont composées de :

Charbon	120 grammes.
Nitrate de potasse.	35 —
Cendres ordinaires	65 —

pèsent, par conséquent, 220 grammes. Elles brûlent pendant près de deux heures et donnent, pendant tout ce temps, de la chaleur et un courant électrique dont la force électromotrice, mesurée à diverses reprises, a varié avec l'intensité de la construction, depuis $0^{volt},90$ jusqu'à $1^{volt},20$ et la résistance de $1^{ohm},20$ à $0^{ohm},80$. La résistance de ce même élément a été trouvée, à froid, de 104 500 ohms. M. Brard ajoute que deux briquettes associées en tension suffisent pour décomposer l'eau. Il espère arriver : 1° à augmenter la force électromotrice de ses briquettes en mélangeant des chlorates aux nitrates; 2° à diminuer la résistance en supprimant la cloison d'amiante.

Quant à la création d'un foyer électrogène produisant directement de la chaleur et de l'électricité avec un combustible quelconque, les recherches de M. Brard n'ont encore donné que des résultats imparfaits par suite de la difficulté d'en isoler les éléments.

— Dans le précédent numéro nous avons dit quelques mots de l'intéressante communication de M. l'amiral *Bourgeois*, sur l'effet de l'huile pour calmer l'agitation de la mer. Nous devons insister aujourd'hui sur la distinction établie par l'auteur entre deux phénomènes dont la superposition constitue la vague ou la lame.

Le premier est un mouvement orbitaire des molécules liquides ; il résulte de l'effort prolongé du vent, et souvent se propage à de très grandes distances des parages où le vent a soufflé : c'est la *houle* qui soulève les gros navires comme les frêles embarcations, en les faisant rouler. L'huile répandue à la surface de la mer ne paraît avoir aucune action sur ses ondulations. Du reste, la houle n'est dangereuse que pour les obstacles fixes, digues et jetées, contre lesquelles elle vient se heurter.

Le second phénomène constitue le *brisant*. C'est un mouvement de translation horizontale des particules de la surface liquide, lorsqu'elles arrivent à la crête des lames, s'y désagrègent sous l'effort du vent et prennent, par leur mélange avec l'air, la couleur blanchâtre de l'écume. On l'observe en haute mer, dès que la brise commence à souffler. Il devient plus marqué à mesure qu'elle fraîchit. Le même phénomène peut [illegible] se du vent, lorsque la houle [illegible] ige; mais dans ce cas il [illegible] plus infé-

rieure de l'ondulation produit par son frottement sur le fond. Le brisant est autrement redoutable que la houle, voire même pour les grands bâtiments qui peuvent en recevoir des chocs dangereux, appelés coups de mer. Ici l'huile peut avoir une efficacité réelle, en empêchant la désagrégation des parties liquides sous l'influence du vent, c'est-à-dire non pas la formation des vagues, mais bien celle de leurs brisants. La nature en donne une preuve des plus évidentes dans les mers tropicales, où la présence de grandes masses de substances organiques, d'animalcules, donne à leurs eaux une cohésion telle que les navires, quelle que soit leur vitesse, glissent sur la mer sans laisser aucune trace de leur passage.

CHIMIE.— M. *Leplay* adresse un nouveau mémoire renfermant les résultats des analyses chimiques des différentes parties du maïs aux trois époques de sa végétation, c'est-à-dire du 1er juillet au 1er septembre. Il s'agit de la présence, de l'accumulation et de la formation, à ces diverses périodes, des bases de potasse et de chaux en combinaison organique, soit avec les acides végétaux, soit avec les tissus, dans la tige, dans les feuilles, dans l'épi et dans les graines.

— La communication de M. *G. Riban,* dont nous avons déjà dit quelques mots samedi dernier, a pour but de faire connaître une nouvelle méthode de transformation du phosphate tricalcique en composés chlorés du phosphore. L'auteur a constaté qu'à des températures peu élevées, bien inférieures au rouge naissant, le chlore et le charbon ne réduisent plus la molécule phosphorique. Il en est de même si l'on substitue au carbone l'oxyde de carbone. De plus, si l'on fait passer à la fois du chlore et de l'oxyde de carbone sur un mélange de charbon et de phosphate tricalcique, celui-ci est intégralement transformé, à basse température, en oxychlorure de phosphore $POCl^3$, avec production de calcium et d'acide carbonique.

M. Riban effectue ces réactions dans un bain d'huile, par conséquent à une température relativement basse et tout à fait inattendue, l'oxychlorure commençant à se former à 180 degrés.

Sans entrer dans tous les détails concernant les expériences de M. Riban, nous nous bornerons à dire que l'action simultanée de l'oxyde de carbone et des chlores à basse température, en présence d'un corps poreux, le charbon, constitue un moyen puissant de réduction et de chloruration qui semble devoir être d'une application assez générale. L'industrie pourrait trouver dans ces transformations un moyen facile d'obtenir, à basse température, certains chlorures métalliques et de l'oxychlorure de phosphore, propre à la préparation des chlorures de radicaux organiques. On le produirait directement avec le minerai, le phosphate de chaux. Ces températures exigent peu de combustible et l'on n'a plus à redouter la destruction si rapide des appareils par le feu et les réactifs. Les vases de verre, en effet, dans lesquels on effectue toutes ces opérations, ne sont pas sensiblement attaqués.

— M. *E. Louïse* présente une note sur un nouvel hydrocarbure, le *benzyle-mésitylène,* qu'il a obtenu en faisant réagir le chlorure de benzyle sur le mésitylène en présence du chlorure d'aluminium anhydre. Ce nouveau composé se présente, à l'état solide, sous la forme d'une masse cristalline blanche, à peine teintée de jaune, facilement soluble dans la benzine, le pétrole léger, l'alcool, l'éther, l'acide acétique, l'acétone, etc., et se dépose de ces divers dissol petites aiguilles blanches. Ces cristaux ont été s l'analyse; 0gr,340 ont donné :

CO^2. . . . . 1gr,13
H^2O. 0gr,27

Le benzyle-mésitylène entre en fusion à 31°. Lor dissout à chaud dans de l'alcool saturé d'acide p froid, on obtient par refroidissement de petites jaune citron ; ce procédé est vraisemblablement l' des combinaisons d'hydrocarbures et d'acide picr diées par M. Berthelot.

ZOOLOGIE. — M. *Balbiani* communique le ré quelques-unes de ses nouvelles recherches sur cert sites des séricigènes, auxquels il donne le nom d *spermies* des articulés, ou mieux de *microsporidies* même de la petitesse de leurs spores comparées à autres sporozoaires dont ils constituent un cinquièm Ces parasites ne se retrouvent pas seulement chez soie ordinaire, mais encore chez l'*Attacus Pernyi* ou du chêne de la Chine et peuvent y déterminer, comme chez l'autre, par leur développement exc épizooties plus ou moins meurtrières.

— Les nouvelles études de M. *Lichtenstein* sur l tions et l'évolution du puceron des galles rouges meau champêtre, lui ont permis de reconnaître : 1° fécondé passe l'hiver sous les écorces, enkysté dans de la femelle; 2° qu'il éclôt au printemps, et qu'il e *Pseudogyne fondatrice* qui forme sa galle en avril toure, en mai, d'une nombreuse progéniture de petits vivants; 3° cette progéniture tout entière prend de devient la *Pseudogyne émigrante* qui s'envole et va en juin, sur les graminées, sur les chiendents en pa 4° là elle pond des petits vivants, qui passent aux ra ils vivent comme *Pseudogynes bourgeonnantes*, aptères et pondent en juillet-août des petits vivants doivent acquérir des ailes; 5° enfin, en septembre cette quatrième forme, qui est la *Pseudogyne pupi*, ailée de terre et retourne sur le tronc des ormeau dépose les sexués qui s'accouplent; après quoi la f se cacher et mourir sous les écorces, en gardant corps l'œuf fécondé unique auquel la peau desséc mère forme une double enveloppe.

En résumé, pour les sexués cet insecte offre 2 différentes, 16 dans l'état larvaire ou de pseudogynes les sexués.

PHYSIOLOGIE. — M. *Em. Bourquelot* fait connaître l de ses nouvelles recherches, au laboratoire de Ro la digestion chez les mollusques céphalopodes. En résumé : les aliments arrivent directement dans l' le jabot du poulpe paraît n'être qu'une sorte de tr là, ils subissent l'action des sucs digestifs qui vie foie et du pancréas, en passant par le cœcum. Les protéiques et les hydrates de carbone sont di graisses émulsionnées et le chyle vont directem testin, sans passer par le cœcum.

— M. *Ed. Heckel* répond à une note de M cernant l'existence simultanée des fleurs les montagnes du Dauphiné. Il paraît

ectes fécondateurs ne sont, en aucune façon, la
ı luxuriance du système floral chez quelques es-
ıes. Si les fleurs prennent, à ces grandes hau-
proportions doubles de celles qu'elles ont partout
:la tient à la radiation solaire, plus intense sur
levés que dans la plaine.

:ıe PATHOLOGIQUE. — Nous croyons devoir revenir
tante communication de M. Pasteur sur le *rouget*
ge des porcs, en reproduisant les principales pro-
u'elle renferme :
l rouge des porcs est produit par un microbe spé-
nent cultivable en dehors du corps des animaux.
ı sur les poules, il tue les lapins et les mou-

é à l'état de pureté au porc, à des doses pour
nappréciables, il amène promptement la maladie
ıvec leurs caractères habituels dans les cas spon-
t surtout mortel pour la race blanche, dite per-
la plus recherchée par les cultivateurs.
:teur Klein a publié à Londres, en 1878, un tra-
sur le rouget, qu'il appelle *pneumo-entérite du*
cet auteur s'est entièrement trompé sur la nature
riétés du parasite. Il a décrit, comme microbe du
un bacille à spores, plus volumineux même que
e du charbon. Très différent du vrai microbe du
ıacille du docteur Klein n'a, en outre, aucune re-
l'étiologie de cette maladie.
nous être assurés par des épreuves directes que
ne récidive pas, nous avons réussi à l'inoculer
rme bénigne, et l'animal s'est montré alors ré-
la maladie mortelle.
ue nous jugions que des expériences nouvelles
ôle soient encore nécessaires, nous avons, dès à
confiance que, à dater du printemps prochain, la
par le microbe virulent du rouget, atténué, de-
ıauvegarde des porcheries.

. — Dans sa note sur les ganglions cérébro-spi-
Ranvier rappelle les résultats de ses premières
sur les rapports des cellules ganglionnaires avec
ɜrveux des racines sensitives, ainsi que la méthode
imaginée, dès 1869, pour toute une série d'études
méthode devenue classique. Puis il signale l'exis-
grand nombre de tubes nerveux en T dans diffé-
ons des ganglions spinaux du chien. Les cylindres-
les tubes en T, se rencontrent sous des angles
cylindre-axe de la branche efférente possède, en
n diamètre supérieur à celui des deux autres,
l résultait de leur fusion. En effet, il est fort pro-
les éléments fibrillaires qui composent les cy-
s du tube nerveux central et du tube périphé-
s s'être associés dans la branche efférente, se
ans la cellule ganglionnaire, pour s'y comporter
ıs les cellules bipolaires des poissons.
le unipolaire des ganglions cérébro-spinaux des
ɜs se trouverait donc ramenée au même type que
bipolaire des ganglions chez les poissons. Enfin
a pu se convaincre que les tubes nerveux à myé-
ırrivent à une cellule ganglionnaire, ne s'y ter-
ı par un étranglement annulaire. La cellule ner-
espond au centre d'un segment interannulaire.

SÉANCE DU 11 DÉCEMBRE 1882.

MATHÉMATIQUES. — M. *Alphen* : Sur la série de Fourier.

ASTRONOMIE. — MM. *J. Bertrand* et *Dumas* donnent tour à tour lecture des divers télégrammes et lettres qui leur ont été adressés, comme secrétaires perpétuels de l'Académie, touchant le phénomène astronomique du 6 de ce mois, le passage de Vénus sur le Soleil. Ce sont :

A. — MISSIONS DU NORD. 1° MEXIQUE. — M. *Bouquet de la Grye :* Succès complet, 340 photographies.

2° FLORIDE. — M. le colonel *Perrier :* Le ciel nous a gratifiés d'un temps superbe ; nous avons pu observer tous les contacts intérieurs et extérieurs; 600 bonnes photographies solaires ont été prises. La mission est en parfaite santé.

3° MARTINIQUE. — M. *Tisserand :* Premier contact intérieur bien observé, nuages ensuite.

Quant à la mission de Port-au-Prince, si l'on n'a pas encore de dépêches concernant ses observations astronomiques, tout au moins a-t-on reçu ces jours derniers une lettre de M. *d'Abbadie,* datée du 17 novembre, qui vient heureusement dissiper les inquiétudes que, malgré la communication faite dans la dernière séance par M. le baron Larrey, l'on avait conçues relativement à l'état sanitaire de la mission, une épidémie de fièvre jaune sévissant actuellement à Port-au-Prince. Il est vrai que les membres de l'expédition n'ont fait que traverser cette ville pour s'installer sur les hauteurs avoisinantes. Mais si tout le monde jouissait d'une santé parfaite à l'époque où la lettre de M. d'Abbadie partait pour la France, par contre, les transports du matériel avaient été tellement coûteux qu'ils avaient absorbé, pour ainsi dire, tous les fonds mis à la disposition de la mission.

B. — MISSIONS AUSTRALES. — En raison de l'éloignement de tout poste télégraphique, l'on n'a encore reçu de nouvelles que de la mission du Rio-Negro ; la dépêche de M. *Perrotin,* datée de Buenos-Ayres, porte : Troisième et quatrième contacts obtenus, mesures micrométriques, photographies.

En dehors de ces communications officielles l'Académie a reçu :

1° Un télégramme de *S. M. dom Pedro d'Alcantara,* empereur du Brésil, qui a tenu à observer personnellement à l'Observatoire de Rio-de-Janeiro le phénomène astronomique. Pendant toute la première période, le ciel a présenté des conditions favorables aux observations du passage de Vénus ; mais, vers la fin, il s'est obscurci. Le premier contact a eu lieu à $11^h5'21''$, le deuxième à $11^h24'47''$.— A Pernambuco, les différents contacts ont pu être étudiés; mais, au moment où le quatrième avait lieu, le ciel était couvert.

D'autre part, M. *Janssen,* qui avait été heureusement inspiré en allant s'installer à Oran, annonce que le ciel est resté très pur pendant tout le temps du phénomène astronomique, tandis qu'à Alger, son état nuageux n'a permis de rien voir. M. Janssen a pu étudier l'atmosphère de Vénus et prendre un certain nombre de photographies solaires, les unes de $0^m,30$ de diamètre, les autres un peu plus petites.

— M. *Bischoffsheim* télégraphie de Nice que l'on a pu obtenir 5 bonnes photographies.

— M. *Stéphan* adresse de Marseille le résumé de ses observations ainsi que deux dessins montrant que les contacts ne se sont pas présentés franchement. Les contacts intérieurs ont offert notamment certaines particularités tout à fait spéciales.

— M. *André* a envoyé de Lyon une note sur la constitution de l'atmosphère de Vénus.

Enfin, pour terminer ce qui a rapport à notre pays, nous devons citer la note de M. Lami, de Grignon (Côte-d'Or) dont les observations sur l'atmosphère de Vénus ont été faites avec un équatorial de 6 pouces.

Par contre, à Bordeaux, un temps affreux, une pluie continue n'ont permis de faire aucune observation.

En résumé, dit M. Dumas, toutes ces notes devront être contrôlées pour fournir des données exactes sur l'important phénomène en question.

— M. *Tacchini*, directeur de l'observatoire de Rome, fait connaître que les observations ont parfaitement réussi, bien que les nuages aient presque constamment menacé de cacher le soleil. L'atmosphère de Vénus a été très bien mise en évidence.

— M. *Tacchini* adresse aussi à l'Académie le relevé trimestriel des taches et facules solaires observées pendant les mois de juillet, août et septembre dernier. Leur nombre avait presque doublé de juillet à septembre.

— M. *Faye* communique une lettre de M. *Hirn*, en réponse à la dernière note de M. Siemens, sur la théorie du soleil.

Météorologie. — M. *Alluard*, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, lit un travail sur les effets de la foudre au sommet du Puy-de-Dôme.

Sur ce sommet, dont l'étendue comprend à peine 8 à 9 ares, est établie une tour circulaire haute de 8 mètres. Un mât de forme carrée, fait de bandes de fer angulaires d'une hauteur de 6 mètres et maintenu solidement par des haubans, la surmonte. Il porte un anémomètre du système de M. Hervé-Mangon, avec quatre hémisphères Robinson en cuivre rouge de $2^{mm},5$ d'épaisseur. Un escalier, formé de lames de fer, conduit à un palier construit de la même manière, autour de la partie supérieure du mât, afin de pouvoir nettoyer l'anémomètre toutes les fois que cela est nécessaire. L'ensemble constitue une masse de fer dont le poids atteint plusieurs milliers de kilogrammes. Deux câbles métalliques de 2 centimètres de diamètre, reliés à des câbles de 3 centimètres, qui pénètrent sur une longueur de plus de 100 mètres dans une couche de terre toujours humide et se terminent par des plaques de cuivre rouge d'une superficie de 15 décimètres carrés, établissent la communication avec le sol.

Dans ces conditions, le feu Saint-Elme apparaît fréquemment aux parties les plus saillantes du mât, de ses haubans et de l'échelle en fer, quelquefois avec un léger sifflement. M. Alluard reviendra plus tard sur ce phénomène dont il poursuit l'étude.

Aujourd'hui, il se borne à signaler les coups de foudre qui se font sur les hémisphères Robinson en cuivre rouge. Les moitiés supérieures de ces hémisphères sont seules frappées. Toutes portent des traces de fusion, qui sont au nombre de 12 sur l'un, de 15 sur le second, de 18 sur le troisième et de 20 sur le quatrième. Le cercle en fer épais de 4 millimètres, qui les relie, a été fondu aussi sur six points différents. Partout la fusion s'est opérée aussi bien sur les parties rondes que sur les parties angulaires, et toujours de la même manière. La matière, cuivre ou fer, est fondue sur une étendue variable d'un demi-millimètre à 4 ou 5 millimètres carrés, puis soulevée sous forme de cône; on dirait un petit cône volcanique au milieu d'un cratère. Tout se passe comme si une force attractive extérieure soulevait au dehors la substance fondue. Il serait intéressant [...]duire, au moyen de puissantes machines ou batte[...]triques des fusions semblables sur des hémisphèr[...] globes d'alliage fusible.

Ces phénomènes de fusion sont-ils dus à ce qu[...] taux sur lesquels ils se produisent sont en comm[...] imparfaite avec la terre, ou bien de ce qu'ils sont e[...] de toutes parts par des nuées orageuses? Pour le [...] faudra préparer des expériences à côté du mât d[...]mètre, et sur ce mât même. M. Alluard se propo[...] tenter, dès que de nouveaux orages paraîtront a[...] du Puy-de-Dôme.

Physique. — M. *Chevreul* continue la lecture d[...]moire sur la vision des couleurs.

— M. *Cabanellas* adresse plusieurs lettres et no[...] dernières communications de M. Marcel Deprez.

— M. *Maurice Lévy* discute, dans une nouvell[...] théorème de M. Marcel Deprez qu'il ne croit pas ex[...]

Physiologie pathologique. — M. *Pasteur* fait u[...]tante communication sur les résultats qui lui so[...] par ses expériences, sur la rage, faites avec la collab[...] MM. Chamberland, Roux et Thuillier. Bien que ces [...] recherches, dit-il, laissent encore à désirer, néanm[...] permettent déjà de formuler les propositions suiva[...]

1° La rage mue et la rage furieuse, plus gén[...] toutes les formes de rage, procèdent d'un même vi[...] avons reconnu, en effet, qu'on peut passer expé[...]ment de la rage furieuse à la rage mue, et inversem[...] rage mue à la rage furieuse.

2° Rien n'est plus varié que les symptômes [...] Chaque cas de rage a, pour ainsi dire, les siens p[...] il y a tout lieu d'admettre que leurs caractères dép[...] la nature des points du système nerveux, enc[...] moelle épinière, où le virus se localise et se cultiv[...]

3° Dans la salive rabique, le virus se trouvant [...] des microbes divers, l'inoculation de cette salive [...]ner lieu à trois genres de mort.

La mort par le microbe nouveau que nous avons [...]naître sous le nom de *microbe de la salive;* la mo[...] développements exagérés de pus ; la mort par la ra[...]

4° Le bulbe rachidien d'une personne morte [...] comme celui d'un animal quelconque, également [...] rage, est toujours virulent.

5° Le virus rabique se rencontre non seulemen[...] bulbe rachidien, mais, en outre, dans tout ou parti[...]céphale. On le trouve également localisé dans la [...] souvent dans toutes les parties de la moelle. La [...] dans la moelle, soit supérieure, soit moyenne, soit [...] même tout près du chevelu, ne le cède en rien à la [...] de la matière du bulbe rachidien ou des parties [...]phale. Tant que les matières de l'encéphale ou de [...] ne sont pas envahies par la putréfaction, la virule[...]siste. Nous avons pu conserver un cerveau rabi[...] toute sa virulence, trois semaines durant, à une te[...] voisine de 12°.

6° Pour développer la rage, rapidement et à [...] faut recourir à l'inoculation à la surface du c[...] cavité arachnoïdienne, à l'aide de trépan[...] également la double condition de la suppr[...] durée dans l'incubation, et de l'apparit[...]

ıtion du virus pur dans le système circulatoire ır la mise en œuvre de ces méthodes, la coopé- Roux nous a été aussi active que précieuse. Il a ıabileté assez grande pour que les accidents con- traumatismes soient une très rare exception. de ces méthodes, si favorables à l'étude expéri- la maladie, la rage se déclare souvent au bout de dix jours.

, communiquée par injection de la matière ra- le système sanguin, offre très fréquemment des ort différents de ceux de la rage furieuse donnée ou par trépanation, et il est vraisemblable que cas de rage silencieuse ont dû échapper à l'ob- ans les cas de rage qu'on pourrait appeler rages , les paralysies promptes sont nombreuses, la vent absente, les aboiements rabiques rares; les démangeaisons sont parfois effroyables. Les os expériences portent à croire que, dans les ino- ar le système sanguin, telles que nous les avons s, la moelle épinière est la première atteinte, que le virus s'y fixe et s'y multiplie tout d'abord. ulation, non suivie de mort, de la salive ou du ıique, par injection intra-veineuse chez le chien, pas ultérieurement de la rage et de la mort, à la inoculation nouvelle de matière rabique pure, ;panation ou par inoculation intra-veineuse.

ıvons rencontré des cas de guérison spontanée de que les premiers symptômes rabiques seuls veloppés, mais jamais après que les symptômes nt apparu. Nous avons rencontré également des ırition des premiers symptômes, avec reprise du un long intervalle de temps (deux mois); dans ıtances, les symptômes aigus ont été suivis de ne dans les cas habituels.

une de nos expériences, sur trois chiens inoculés ınt deux avaient pris rapidement la rage et en :ts, le troisième, après avoir manifesté les pre- ıtômes, a guéri. Ce dernier chien, réinoculé en ıx reprises, par trépanation, n'a pu devenir enragé. ıence, la rage, quoiqu'elle ait été bénigne dans ses ı, n'a pas récidivé. Voilà un premier pas dans la lécouverte de la préservation de la rage.

possédons présentement quatre chiens qui ne ³ndre la rage, quel que soit le mode d'inoculation té de la virulence de la matière rabique. Les chiens ıoculés en même temps, prennent tous la rage et t.

re chiens auraient-ils eu des symptômes tellement la maladie, que celle-ci aurait passé inaperçue, ou ınt-ils été réfractaires à la rage? C'est la une ques- ı'a pas été possible d'élucider.

. — M. *Alph. Milne-Edwards* présente à l'Aca- des acquisitions les plus précieuses de la der- ıagne du *Travailleur*. C'est un poisson pêché à ndeur de 2500 mètres, dans l'océan Atlantique, côtes du Maroc et les îles Canaries. Ses formes ranges, son organisation si bizarre, qu'il ne peut ace dans aucune des familles ichtyologiques re- ıar les zoologistes et qu'il doit être considéré rmant le type d'un groupe nouveau.

Vaillant, professeur au Muséum, vient d· ce poisson une étude attentive et il l'a désigné sous le nom d'*Eurypharynx pelecanoïdes*. Cette dénomination rend compte de l'un de ses caractères les plus apparents. Sa bouche énorme se prolonge très loin en arrière du crâne et peut s'ouvrir démesurément; elle n'est armée, en avant et en bas, que de deux très petites dents en crochet, et elle est tapissée en dessous par une peau très extensible qui constitue une sorte de goître comparable à celui du pélican et qui sert à emmagasiner les matières alimentaires.

Le corps, long de près de 50 centimètres est anguilliforme et pourvu de nageoires rudimentaires, ce qui indique pour cet animal des habitudes sédentaires.

La disposition de l'appareil respiratoire est très différente de celle des autres poissons et l'ensemble de l'organisation de l'eurypharynx offre des particularités dont l'étude est des plus nouvelles et des plus intéressantes.

— MM. *G. Pouchet* et *J. de Guerne* adressent une note sur la faune malacologique du Varangerfjord dont voici la conclusion : bien que les eaux du Varangerfjord ne gèlent pas l'hiver, sa faune malacologique se rapproche de celle des mers couvertes de glace pendant une partie de l'année. Nous reviendrons sur cette intéressante communication dans le prochain numéro de la *Revue*.

PALÉONTOLOGIE.— M. Alphonse Milne-Edwards présente aussi une note de M. *Ch. Brongniart* relative à la découverte, dans le terrain houiller de Commentry (Allier), d'un insecte fossile énorme du groupe des orthoptères, le *Titanophasma*. Sa longueur est de 25 centimètres, ses pattes très robustes sont armées d'épines qui lui permettaient de s'accrocher solidement aux végétaux sur lesquels il vivait. Les espèces actuelles les plus voisines du Titanophasma habitent les parties les plus chaudes du globe; ce sont les Phibalosomes du Brésil et de l'archipel Indien, mais leur taille n'égale pas celle de l'insecte fossile de Commentry.

E. RIVIÈRE.

CHRONIQUE

Deux propositions inédites de Fermat.

M. Charles Henry, dont nous signalions les recherches dans un de nos derniers numéros, a eu la bonne fortune de trouver les deux théorèmes suivants de l'illustre mathématicien.

I. — THÉORÈME.

« Soient trouvés deux carrés desquels la somme soit carrée comme 9 et 16. Soit chacun d'eux multiplié par un même nombre composé de trois carrés seulement, comme 11. Ces deux produits seront 99 et 176 qui satisferont à la question; car chacun d'eux et leur somme sont composés de trois carrés seulement, et ainsi par la même voie vous en trouverez infinis, car au lieu de 9 et 16, vous pourrez prendre tels autres deux carrés que vous voudrez, desquels la somme soit carrée et au lieu de 11, tel autre nombre que vous voudrez, composé de trois carrés seulement. — Si vous prenez au lieu de 11 un nombre composé de quatre carrés seulement comme 7, chacun des deux produits, ensemble leur somme seront composés de quatre carrés seulement. — Que si vous voulez non seulement deux nombres, mais trois ou tel nombre que vous voudrez, desquels un chacun, ensemble la somme de tous, soit composée de trois ou quatre carrés seulement, il ne faudra que trouver autant de carrés que vous voudrez de nombres desquels la somme soit carrée et les multiplier chacun d'eux, *ut supra*. »

II

Trouver deux triangles [illegible] sion donnée, en sorte que les [illegible] dif- [illegible] nt par l'unité.

Trouver deux triangles rectangles en sorte que le contenu sous le plus grand côté de l'un et sous le plus petit du même soit en raison donnée au contenu sous le plus grand et le plus petit côté de l'autre.

Trouver un triangle duquel l'aire ajoutée au carré de la somme des deux petits côtés fasse un carré. Voici le triangle : 205769, 190281, 78320.

Data summa solidi sub tribus lateribus trianguli rectanguli numero et ipsius hypotenusa, invenire terminos intra quos area consistit. Nec moveat additio solidi et longitudinis : in problematis enim numericis quantitates omnes sunt homogenæ, ut omnes fiunt.

Correspondance.

A propos de l'article de M. Héricourt, M. Herbert Spencer nous a fait l'honneur de nous écrire la lettre suivante. Nous n'avions pas attendu cette lettre pour faire droit à la juste réclamation de priorité de M. Spencer. (Voy. *Revue scientifique*, n° 18.)

« Prolonged absence from England has prevented me from sooner drawing your attention to a matter requiring rectification.

« In the *Revue scientifique* for august 5th there was published a paper by Mons. Héricourt under the title « Sur la Sensation musicale ». Mons. Héricourt, appears to be under the impression that the theory therein set forth by him, is new. This impression is an erroneous one.

« In *Fraser's Magazine* for october 1857, I published an essay on « The Origin and Function of Music », which, in 1858, reappeared in a volume along with others essays ; this essay was, with the rest, rendered into French in 1877. It will be found, in the first volume of the Essays, as thus translated by Mons. Burdeau.

« Reference to this essay will show that in its general form the theory set forth is the same as that which Mons. Héricourt has published in the *Revue scientifique* : such difference as exists being due to the fact that I have carried further the physiological interpretation.

« I am

« Faithfully yours,

« Herbert Spencer. »

— Concours pour la reconstruction et l'agrandissement de la Sorbonne. — Le jury du concours pour la reconstruction et l'agrandissement de la Sorbonne s'est réuni, pour prononcer son jugement, le 13 décembre, à neuf heures du matin, au pavillon de la ville de Paris, et s'est séparé à cinq heures du soir.

Le jury était composé comme suit :

Membres nommés par l'arrêté du 13 *mars* 1882 :

MM. Alphand, inspecteur général des ponts et chaussées, directeur des travaux, président ; A. Dumont, conseiller d'État, directeur de l'enseignement supérieur au ministère de l'instruction publique, vice-président ; Gréard, vice-recteur de l'Académie de Paris ; Jobbé-Duval, conseiller municipal ; Sigismond Lacroix, conseiller municipal ; Vauthier, conseiller municipal ; Carriot, directeur de l'enseignement primaire à la préfecture de la Seine ; Bailly, architecte, membre de l'Institut ; Paul Bert, député, professeur de physiologie à la Faculté des sciences ; Himly, doyen de la Faculté des lettres ; Léon Renier, membre de l'Institut, conservateur de la bibliothèque de l'Université ; Vaudremer, architecte, membre de l'Institut, secrétaire (1).

Membres nommés par les concurrents, le 1er *décembre* 1882 :

MM. Coquart, architecte de l'École des beaux-arts ; Brune, architecte du gouvernement ; Diet, inspecteur général des bâtiments civils et palais nationaux ; Garnier, architecte, membre de l'Institut ; Ancelet, architecte du gouvernement ; Ginain, architecte, membre de l'Institut.

---

(1) Remarquons qu'il y a dans ce conseil une très grande et trop grande majorité d'architectes. Peut-être aurait-il été nécessaire d'y introduire quelques savants. Ceux-là seuls, en effet, sont à même de bien connaître les nécessités de l'enseignement théorique ou pratique de la Faculté des sciences. Un physicien, un chimiste, un naturaliste, auraient remplacé avec avantage trois des neuf architectes qui font partie du conseil.

— Levurodynamomètre. — M. François Billet, distillateu a imaginé un levurodynamomètre, ou instrument destiné la puissance des levures et la quantité de sucre fermentes solution sucrée. Le principe de cet appareil est le chan densité d'une liqueur contenant de l'eau, de la levure et d qui, sous l'influence de la fermentation, contient finaleme et de l'alcool.

— École forestière de Nancy. — Il a été question récem grave infraction aux règlements ou aux usages de l'école fo Nancy. On sait que le recrutement de cette école se fait a après un examen aussi rigoureux que l'examen d'entrée polytechnique ou de l'École de Saint-Cyr. Il paraît qu'on a trairement introduit dans cette école, avec tous les pri donne le concours, un jeune homme qui n'aurait pas con élèves de l'École ont protesté ; mais leur protestation est re Il importe que de ce fait anormal, qui aurait pour résul organiser une excellente institution, le gouvernem promptement une explication satisfaisante.

— Une statue a Lavoisier. — On vient d'élever une stat sier ; mais fort heureusement ce n'est pas en France ni ville natale de ce grand homme, c'est seulement à Buchar

— Travail des aveugles. — M. Lavanchy-Clarke, un des de la Société pour la protection des aveugles, a donné *d'encouragement* des détails pleins d'intérêt, sur le nombr tuation de ces malheureux en France.

Il y a chez nous 28 000 aveugles dépourvus de toutes re y a 400 élèves à l'institution des Jeunes-Aveugles, 300 pe à l'hospice des Quinze-Vingts, quelques autres secours soit un millier d'aveugles, jeunes ou vieux, dont on s'occu tres sont condamnés à la mendicité.

A l'exemple des pays étrangers, la Saxe, le Danemark, la Société de protection a ouvert des ateliers pour la b rempaillage et le cannage des chaises, etc.

Les résultats sont très satisfaisants ; les aveugles ont vite, et la Société n'éprouve qu'un embarras, c'est l'impos ses ressources restreintes, d'accueillir tous les apprentis sentent.

— Un faux mastodonte. — La ville d'Albany possédait donte que l'on considérait comme un échantillon, uniq genre, de la faune préhistorique. Mais sur son lit de employé de la ménagerie, pris de scrupules tardifs, qu'il avait aidé lui-même à enterrer, en 1829, un élépha appartenant à une ménagerie, et à grimer l'animal donte.

AVIS

RENOUVELLEMENT D'ABONNEMENT DU 1er JANVIER.

Les abonnés dont l'époque de renouvellement échoit décembre et qui désirent à cette occasion changer les co leur souscription et profiter des avantages que leur pr l'abonnement d'un an, s'ils ne sont abonnés qu'au semes souscription aux deux Revues *Scientifique* et *Politique et* sont priés d'en avertir immédiatement MM. Germer Bail

Tous les bureaux de poste de France et de l'étranger risés à recevoir les abonnements, l'administration des R à sa charge la remise perçue par l'administration des abonnés des départements n'ont donc qu'à verser, au bure de leur résidence, le montant de leur abonnement, tel q noncé sur la couverture.

Les abonnés qui, d'ici au 31 décembre, n'auront fait par avis au bureau de la *Revue*, seront considérés comme dés nuer leur abonnement dans les mêmes conditions. En c ils recevront par l'entremise des porteurs, soit à Paris, départements, une quittance analogue à celle qui leur remise lors de leur première souscription.

Le gérant : F

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

DIRECTEUR : M. CHARLES RICHET

SÉRIE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 26 23 DÉCEMBRE 1882

Paris, le 22 décembre 1882.

département d'Eure-et-Loir est celui où le charbon a le plus de ravages. Aussi quand M. Pasteur exposa ses [illegible] expériences, ce département fut-il des plus em-[illegible] à se rendre compte des effets de la vaccination pré-[illegible] contre le charbon. A peine le succès des expériences [illegible]illy-le-Fort, dans Seine-et-Marne, avait-il été constaté, des épreuves du même ordre étaient effectuées aux [illegible] de Chartres, à la ferme de Lambert. Le succès n'a [illegible] été moindre.

Société vétérinaire et agricole de Chartres vient de pu-[illegible] les résultats obtenus dans un rapport dont M. Pasteur a [illegible] conclusions à la séance de lundi dernier de l'Acadé-[illegible] des sciences.

[illegible] nombre des moutons vaccinés depuis un an s'élève à [illegible]2 ; sur ces troupeaux, la moyenne de la perte annuelle [illegible] dix ans était de 7237, soit 9,01 pour 100. Depuis la [illegible]ination, il n'est mort du charbon que 518 animaux, soit [illegible] pour 100. Il faut faire observer que cette année, proba-[illegible]ment à cause de la grande humidité, la mortalité ne s'est [illegible] en Eure-et-Loir qu'à 3 pour 100. Les pertes auraient [illegible] dû être de 2382, au lieu de 518 après les vaccinations. [illegible] les troupeaux qui ont été vaccinés en partie, [illegible] 2308 vaccinés et 1650 non vaccinés. La perte sur les [illegible]miers a été de 8, soit [illegible] pour 100 ; sur les seconds, la [illegible]talité s'est élevée à [illegible], ou [illegible] pour 100. Nous ferons re-[illegible]quer que dans ces troupeaux, pris dans différents can-[illegible] du département, les [illegible] vaccinés et non vaccinés [illegible] soumis aux mêmes conditions de [illegible], de logement, de [illegible]rriture, de température, et que, par conséquent, [illegible] des influences [illegible] identiques.

[illegible] vétérinaires d'Eure-et-Loir ont vacciné dans l'espace [illegible] 1562 animaux. Sur ce nombre, on perdait annuelle-[illegible] 322 bêtes. Depuis la vaccination, il n'est mort que 11 vaches. La mortalité annuelle, qui était de 7,03 pour 100 devient 0,24 pour 100.

Des engorgements, généralement peu graves, étant survenus après la vaccination du cheval et la mortalité du charbon sur cette espèce étant peu élevée, les vétérinaires n'ont pas cru prudent de faire cette vaccination sur une grande échelle. Il n'y eut que 524 chevaux vaccinés, dont 3 moururent entre les deux vaccinations.

Ces résultats nous paraissent convaincants : en présence de tels chiffres, il n'est plus permis de douter de l'efficacité de la vaccination charbonneuse.

M. Pasteur ajoute que tout annonce que les vaccinations préventives seront plus efficaces encore dans l'avenir. On n'en est encore qu'à la fin d'une première année d'application et déjà maintenant l'opération est mieux connue dans ses détails ; d'ailleurs on s'efforce de l'améliorer tous les jours, et les vétérinaires acquièrent une plus grande sûreté dans son emploi.

Ainsi dans ces dernières semaines, on a vacciné 13 000 moutons, [illegible] bœufs, 20 chevaux, et il n'y a pas eu, sur ce total de 16 [illegible] animaux, un seul accident.

Quant à l'efficacité de ces dernières vaccins, elle a été vérifiée, dans le courant de novembre, sur 12 moutons, qui, éprouvés par M. [illegible], après la vaccination, à l'aide du virus virulent, n'ont pas eu un seul cas de mort. Au contraire, [illegible] témoins [illegible].

On peut donc considérer comme acquis, sinon dans tous ses détails, au moins dans son principe, le grand fait de la vaccination contre le charbon. C'est, [illegible] importance [illegible] grande en agriculture [illegible] encore [illegible] influence de cette [illegible] sur les progrès de la [illegible].

PHYSIOLOGIE

La photographie du mouvement.

> Nos sens n'aperçoivent rien d'extrême. Trop de bruit nous assourdit, trop de lumière nous éblouit; trop de distance et trop de proximité empêchent la vue... Nous ne sentons ni l'extrême chaud ni l'extrême froid... Les choses extrêmes sont pour nous comme si elles n'existaient pas et nous ne sommes point à leur égard. Elles nous échappent, ou nous, à elles.

Placé entre les deux infinis dont parle Pascal, « un milieu entre rien et tout », l'homme n'aurait aucune notion de « ses justes bornes », s'il n'était de sa nature de reculer sans cesse les limites de ses perceptions. Eussions-nous la brillante organisation du nain de Saturne, il nous resterait encore, comme au Syrien Micromégas, la vague inquiétude de l'*au delà*. Soif de vérité, passion de l'idéal, cette curiosité montre à quel point l'esprit dépasse la portée des sens : on le voit surtout quand il réussit à leur substituer des instruments plus perfectionnés.

Ceux que nous nous proposons de décrire aujourd'hui sont destinés à fixer les conditions mathématiques du mouvement dans les fonctions de la vie. Nous constatons que l'herbe pousse, mais nous ne la voyons pas pousser; l'aile d'un insecte s'agite sans qu'il nous soit possible d'en distinguer les battements. En général, les phénomènes manifestés par les corps organisés sont ou trop lents ou trop rapides pour affecter d'une façon précise le toucher ou la vue. On a cependant cherché à en mesurer la vitesse, et dans bien des cas on est arrivé à des résultats qui confondent l'imagination. Des mécanismes aussi délicats qu'ingénieux ont montré que certaines actions réflexes s'opèrent en moins de 7/100 de seconde. Nos laboratoires de physiologie sont maintenant pourvus d'appareils qui enregistrent tous les éléments du travail corrélatif de la vie.

Les principes scientifiques sur lesquels repose la construction de ces merveilleux instruments ont été magistralement exposés en France par M. Marey dans plusieurs ouvrages (1) bien connus de nos lecteurs et traduits dans toutes les langues. Depuis la publication de ces livres, une méthode nouvelle a surgi qui surpasse en élégante simplicité celle qui nous est devenue familière. Remplaçant les styles inscripteurs par des rayons de lumière, elle a le grand mérite de bannir tout intermédiaire matériel entre l'organisme mis en expérience et le tableau destiné à conserver la trace des modifications qu'il subit. Tous ces leviers, rouages, poulies et articulations qui reliaient l'animal à la surface impressionnable, affaiblissaient, en raison de la charge et du frottement, la sensibilité de l'opération. Mais voici que la photographie supprime ces pièces embarrassantes : elle en-

(1) Notamment *la Machine animale* (*Bibliothèque scient. internationale*, Germer Baillière et Cie, 1873), et *la Méthode graphique dans les sciences expérimentales*, Masson, 1878.

registre simultanément et d'une façon très rigour
multitudes de mouvements dont la complication et
cité sont telles que l'œil ne les a jamais discernés;
permet de réaliser dans cet ordre de recherches u
velle conquête sur le champ illimité de l'inconnu.

I.

Grande fut l'admiration du monde savant lorsq
de l'année 1878 la nouvelle se répandit que M. M
était arrivé à saisir par la photographie les attitude
sives du cheval au pas, au trot et au galop (fig.
135 et 136) (1). M. Gaston Tissandier fit connaître les
de l'opérateur américain en en reproduisant une
taine par la gravure héliographique dans l'excelle
la Nature (2). Certaines positions des membres p
tellement invraisemblables qu'on en eût suspect
tude sans la garantie du consciencieux écrivain.
les faits, mais on ne sut que plus tard le procéd
M. Muybridge.

La première difficulté rencontrée avait été d'obte
de l'une des positions de l'animal pendant la c
conçoit qu'à cet effet l'emploi de plaques extra-r
de rigueur. Or c'est précisément en 1878 que
l'usage des glaces fortement bromurées. C'était
secours apporté à la tâche que M. Muybridge s'était
Mais il restait encore à franchir un obstacle qui,
abord, semblait insurmontable. Il ne s'agissait
ment de faire des photographies différentes d'un
galop ou d'un oiseau au vol — M. Cailletet y était p
fallait, en outre, prendre les épreuves à des insta
prochés qu'on pût, en les comparant, y suivre la
du mouvement.

Enregistrer, suivant l'ordre chronologique où i
duisent, des phénomènes dont l'ensemble s'accom
seconde, est toujours une œuvre très délicate. El
tout embarrassante quand l'objet est un animal au
qu'un cheval. Il est cependant évident que si plus
reils photographiques, fonctionnant à la suite le
autres, prenaient chacun une image du quadrupè
ou 1/1000 de seconde, le but serait atteint; mai
prend qu'en raison du déplacement du coursier, le
ne peuvent être tous braqués sur lui au même m
suit une ligne droite, les plaques sensibles doive
rallèles à cette ligne, de façon à recevoir l'imp
l'animal quand il passe devant elles ; il faut aus
instant précis soit déterminé, puisqu'en deçà et
glaces doivent rester à l'abri de la lumière. D'
quand l'opération photographique est si brève, il
sonne d'assez agile pour lever et abaisser les obtu

(1) Déjà M. Janssen, en avril 1876, avait indiq
tographique destinée à résoudre les problème
logique qui se rapportent « à la marche,
ments des animaux ». Voyez à ce suj
la Société française de photographi
(2) Numéro du 14 décembre 18

…s noires en temps opportun. L'idée ingénieuse de …ridge est d'avoir chargé le cheval lui-même de cet …oici comment il a disposé les choses.

…al mis en expérience court le long d'un grand chås…ile blanche, orienté et incliné, de manière à refléter horizontalement la lumière solaire; en face de cet écran sont alignés une série d'appareils photographiques ordinaires. Au ras du sol, des fils très fins sont tendus de toutes les chambres noires à la toile.

Quand un homme, un cheval ou un chien parcourt la piste,



Fig. 133 et 134. — Cheval au trot, d'après un cliché de M. Muybridge.
Les divisions numérotées de l'écran incliné permettent de mesurer le déplacement de l'animal.
Ces deux figures et celles qui suivent sont des reproductions de clichés photographiques en clichés typographiques par la *similigravure* (procédé Ch. Petit) en dehors de toute intervention de la main humaine.

… cassent successivement tous les fils. La rupture de …l établit un courant électrique dont la fermeture … une glace sensible pendant 1/500 de seconde. …t obtenues les images de toutes les attitudes dont …onstitue une allure : le grand galop du cheval, le trot monté ou attelé, ont été analysés de la sorte avec autant d'exactitude que l'amble ou le pas.

On peut noter, au moyen d'un chronographe, l'heure à laquelle chaque photographie a été faite. Il suffit donc de tirer sur l'écran blanc des traits noirs, verticaux, équidis-



Fig. 135 et 136. — Même cheval que ci-dessus à deux autres phases de son mouvement, d'après M. Muybridge.

…ur enregistrer le mouvement de l'animal d'une façon …lière en fonction du temps.

… les mouvements que la photographie doit inscrire …cutés sur place, c'est-à-dire sans déplacement laté… …hambres noires ne sauraient être parallèles. M. Muy…s a dirigées, sous différents angles, sur un clown … de faire le saut périlleux ; il est ainsi arrivé à saisir …itions différentes du gymnasiarque qui pirouettait …pace.

…périences ont été entreprises et poursuivies aux frais du richissime M. Stanford, ancien gouverneur de Californie : cet exemple d'un simple particulier qui s'est fait en quelque sorte le Mécène de la science à San-Francisco mérite d'être signalé; au pays des dollars aussi bien qu'en France, les Bischoffsheim sont toujours rares.

II.

La méthode dont M. Stanford a, par sa munificence, assuré le succès, convient très bien à l'étude de la locomotion de

l'homme et des quadrupèdes : chevaux, bœufs, cerfs, chiens, gerboises, kangourous, etc. ; mais elle s'applique mal au vol des oiseaux : même en opérant sur des pigeons domestiques, on ne sait jamais, quand on les lâche, de quel côté ils s'échapperont, et quelle route ils suivront dans les airs. Il paraît donc bien malaisé d'orienter les chambres noires de



Fig. 137. — Plaque du fusil de M. Marey.
On y voit douze épreuves d'un même oiseau à des attitudes différentes.

façon à recevoir en chacune d'elles une image de l'oiseau. Tout ce que M. Muybridge a pu faire dans cette voie a été de photographier quelques positions isolées.

Devait-on cependant renoncer à inscrire sur les clichés les phases successives du mouvement des ailes ? La difficulté du problème était décourageante : elle tenta M. Marey et il la



Fig. 138.— Agrandissement de l'une des douze épreuves photographiques d'un oiseau obtenues sur la plaque du fusil de M. Marey.

vainquit. Ce que M. Janssen avait fait pour les contacts de Vénus et du soleil (1), M. Marey le réalisa pour la locomotion animale : il construisit un *fusil photographique* analogue au *revolver astronomique* et, profitant d'un secours dont M. Janssen ne pouvait disposer en 1874, il se servit des plaques Monckhoven au gélatinobromure d'argent.

(1) Voyez la *Revue scientifique* du 25 mars 1882.

Son appareil a l'aspect d'un fusil ordinaire à un
muni d'un très gros canon. Vers l'extrémité libre c
contient l'objectif photographique : l'image se for
l'autre extrémité, c'est-à-dire du côté de la crosse,
bord d'un disque de verre dépoli. Le disque est perpe
laire au grand axe du canon : le centre est situé be
au-dessous. Dès qu'on détend la gâchette, un système
logerie placé au voisinage de cette pièce détermine la
tion intermittente de la plaque de verre et fait tourne
mouvement continu un obturateur circulaire à fente r
de telle sorte que, s'arrêtant douze fois en une seco
plaque reçoive douze fois l'impression de la lumi
chaque fois pendant un sept cent vingtième de secon

Au verre dépoli on substitue une glace sensible (fig
Elle fait un tour complet en une seconde et par cons
prend en ce temps douze photographies de l'objet vis

Le canon s'allonge ou se raccourcit à volonté. O



Fig. 139. — Agrandissement de l'une des douze épreuves
de la plaque du fusil de M. Marey.

donc pour une distance quelconque obtenir des image
faites : la mise au point s'effectue sur le verre dépoli;
quand le fusil est dirigé sur un pigeon qui vole, le foy
déplace à chaque instant ; il change de position pe
le cycle des impressions lumineuses sur la glace gélat
Mais on doit remarquer qu'il varie d'autant moins q
pigeon est plus éloigné. L'oiseau et son image sont en
conjugués par rapport à la lentille du canon. Partant,
l'animal sera éloigné du fusil, plus nettes, malheureuse
aussi plus petites seront les épreuves. Se fondant sur
considération, M. Marey règle, en général, pour une cinq
taine de mètres le foyer de son instrument ; il arrive
grande précision en faisant cette détermination au m
scope. Dans ces conditions les écarts de l'oiseau pho
phié à une distance approximative de cinquante m
sont peu sensibles.

Le fusil et la *boite à escamoter*, qui renferme à l'abr
une provision de plaques sèches, ne sont pas lourds. L
rateur les porte en bandoulière comme un chasseur sa
bine et son carnier ; rencontre-t-il dans la campag

de perdrix, un groupe de ramiers, un épervier, te ou bien une chauve-souris, un lièvre, un chien, un quadrupède quelconque (fig. 137, 138, 139, il lui suffit d'épauler, de viser juste et d'appuyer ette pour qu'aussitôt l'instrument fasse son office : omurée et l'obturateur entrent en mouvement;



140. — Agrandissement de l'une des douze épreuves de la plaque du fusil de M. Marey.

tour complet entrecoupé de douze arrêts pendant ouze photographies sont faites chacune en 1/720 e.

n retire du fusil la plaque impressionnée et qu'on pe, on y voit apparaître en série circulaire douze successives de tout le corps de l'animal étudié Les épreuves sont petites, mais d'une telle finesse



g. 141. — Agrandissement de l'une des douze épreuves de la plaque du fusil de M. Marey.

nt les examiner à la loupe et en obtenir de très ges par grandissement.

vons vu M. Marey photographier d'une fenêtre de des personnes qui passaient loin de là dans la d et en voiture; à leur grand étonnement elles rouvé aujourd'hui leur portrait dans la *Revue scien-* nous n'avions craint que cette reproduction fût gens eussent été vexés de n'avoir point posé selon les règles de l'art! A leur insu, tous leurs gestes ont été analysés par la photographie.

III.

En présence de tels résultats, il semble que l'idée de mieux faire ne puisse venir à personne. L'auteur du système que nous venons de décrire l'a cependant conçue et mise à exécution. Il a voulu que les positions consécutives des membres fussent assez rapprochées pour que l'on pût d'un seul regard en apprécier les rapports. Il les a réunies, contiguës les unes aux autres, sur le même cliché, suivant un procédé que l'on comprendra bien en le comparant au système plus simple, mais moins fécond, dont M. Francis Galton, de la Société royale de Londres, s'est tout récemment servi. Ce savant est en effet parvenu à photographier isolément une position quelconque d'un mobile animé d'une grande vitesse. Il y est arrivé en recourant à la méthode stroboscopique de Plateau.

On sait que le célèbre physicien de Bruxelles a depuis longtemps indiqué un moyen d'analyser par la vision les mouvements périodiques les plus rapides : c'est d'en étudier individuellement les différentes phases; il suffit pour cela de faire coïncider les intervalles de l'observation avec le temps compris entre deux retours consécutifs de la même phase. Cette durée étant très brève par hypothèse, les images se superposent sans interruption sur la rétine; elles donnent ainsi la sensation continue de l'une des positions du mobile, comme s'il était arrêté. M. Plateau a établi ce principe dans le supplément au traité de la lumière de sir J.-F. Herschel. Il l'a développé plus tard en exposant la théorie de son phénakisticope. « Soit, dit-il, un disque noir, en métal ou en carton, percé vers la circonférence d'une série de fentes étroites dirigées suivant les rayons et également espacées. On sait que lorsqu'un appareil semblable tourne rapidement autour de son centre, comme une roue, l'espace occupé par la série des fentes présente l'aspect d'une gaze transparente à travers laquelle on peut voir les objets distinctement. Soit donc notre disque adapté à un mouvement d'horlogerie de telle manière que l'on puisse en faire varier la vitesse à volonté; et enfin, tandis que le disque tourne, regardons, à travers, un objet animé d'un mouvement périodique rapide : une corde en vibrations, par exemple.

« Nous pouvons supposer d'abord la vitesse du disque telle que chacune des fentes passe devant l'œil à l'instant précis où la courbe se retrouve à une même extrémité de sa vibration. S'il en est ainsi, l'œil ne pouvant voir la corde que dans des positions identiques (en admettant toutefois, pour fixer les idées, que les vibrations conservent la même amplitude), et les fentes se suivant avec la même rapidité pour que les impressions successives reçues par la rétine se lient entre elles, il devra nécessairement en résulter l'apparence d'une corde parfaitement immobile. Maintenant, comme les conditions dans lesquelles j'ai supposé l'instrument permettent de faire varier à volonté la vitesse du disque, il est clair que l'on pourra toujours obtenir l'effet ci-dessus, et

comme d'ailleurs les mêmes raisonnements s'appliquent à un mouvement périodique quelconque dont la vitesse est suffisamment grande, il s'ensuit que l'instrument en question donne d'abord le curieux résultat de faire paraître complètement immobile un objet animé d'un mouvement très rapide. On pourra ainsi, dans un grand nombre de cas, juger de la forme réelle des objets que leur vitesse empêche de distinguer. »

M. Galton a pensé avec raison qu'on pouvait faire usage d'un instrument analogue à celui de Plateau pour fixer par la photographie la forme des objets en mouvement. Son appareil consiste en une petite chambre noire d'une construction spéciale, où un obturateur supprime l'accès de la lumière à des intervalles aussi rapprochés qu'on le désire. Braqué sur des chevaux ou des vélocipèdes animés d'une gr
vitesse, l'instrument en donne une image oculaire ou p
graphique, qui, pour une position quelconque, corresp
une apparente immobilité.

IV.

Cet important résultat, acquis en ces derniers temp
étroitement lié à celui que M. Marey a obtenu cet ét
méthode stroboscopique intervient, en effet, dans les
systèmes ; mais dans les expériences du savant français
est appliquée à la production non plus d'une seule im
mais bien d'une série d'images juxtaposées, dont les
rences sautent aux yeux.



Fig. 142. — Treize attitudes *successives* d'un homme qui court, d'après M. Marey (Méthode des images lumineuses sur fond noir).

M. Marey a modifié la disposition imaginée par M. Plateau, en raison de la grande dissemblance qui existe entre la photographie daguerrienne et la photographie rétinienne. Nous percevons les images du phénakisticope, parce que, grâce à leur répétition très fréquente, elles s'accumulent dans notre œil (1). Mais l'une d'elles suffit à impressionner une glace très sensible. Si donc un obturateur circulaire muni d'une seule fente, tourne avec une vitesse convenable devant une plaque fortement bromurée, une seule rotation sera nécessaire pour obtenir l'image de l'une des positions du corps en mouvement. Sauf sur la surface de cette image, la glace recevra dans toute son étendue l'action de la lumière. Elle ne pourra donc plus servir pour une nouvelle épreuve. Il en serait tout autrement si le mobile était lumineux et le milieu où il se déplace complètement obscur : la glace ne serait attaquée qu'à la place même où s'effectuerait la projection de la lumière. Alors, au moment du second passage de la fente, une seconde position du mobile serait phot
phiée à côté de la première, sans que celle-ci risqu
s'altérer. Un troisième passage de la fente déterminerai
troisième image, voisine des précédentes, et ainsi de
la distance entre chacune d'elles étant fonction de la vi
du mobile et de celle de l'obturateur.

Le problème consistait donc à rendre éclairants les o
en mouvement et à produire l'obscurité autour d'eux.
dire qu'il fallait les choisir d'une couleur qui réfléchît
la lumière et les environner de corps incapables d'
cette réflexion. Tout le monde sait que la lumière est
sible : elle rend visibles ou photogéniques les objets
n'en absorbent pas toutes les ondulations. Introduite
une chambre tout à fait noire et privée de poussières
elle n'éclairerait absolument rien ; on exposerait p
des siècles dans cette chambre une glace sensible à l'
de la source lumineuse, qu'elle n'en subirait aucune a
Mais si l'un des objets placés devant la glace était bla
le verrait seul éclairé, et la plaque photographique en

(1) Il nous paraît superflu d'insister ici sur le phénomène physiologique de l'optographie sur lequel nous avons déjà eu l'occasion d'appeler l'attention des lecteurs de la *Revue scientifique*. Voyez le numéro du 25 mars et celui du 8 avril 1882.

(1) Voyez à ce sujet les remarquables expériences de J.
exposées par l'auteur dans la *Revue scientifique* du 10 juin 18

médiatement la présence. Renfermons-la dans une urvue d'un bon objectif et d'un obturateur circulaire te. Assujettissons la rotation de ce disque à un mé- d'horlogerie, de façon à obtenir telle vitesse angu- nous plaira. Lorsqu'un homme, vêtu de blanc, tra- dans le noir, le l'appa- érie des u'il for- la glace traduira t la suc- s phases nslation. xpérien- devaient que sur on pour- rigueur dans ces ns (1).



Fig. 143. — Huit attitudes *successives* d'UN homme qui saute par-dessus un obstacle, d'après M. Marey.

que l'on se propose d'étudier les allures des ani- lles du cheval, par exemple, les dimensions d'une si grande soit-elle, ne suffisent plus. A défaut d'un assez étendu, M. Marey a fait construire un énorme r l'un des côtés de la piste que la bête doit parcou- âssis est incliné, et, sur la face inférieure, il est oir. Entre cet écran et le tapis noir dont on couvre y a donc, comme l'a montré M. Chevreul, absence de lumière : les olaires n'y sont échis ; mais, au- la cavité qui les ils éclairent tous blancs, hommes, evaux, etc. Ceux-ci nt donc nettement d sombre. L'appa- ographique étant r eux et l'obtura- n marche, leurs at- ccessives s'inscri- nes à la suite des r le même cliché.



Fig. 144. — Dix attitudes *successives* d'UN homme qui saute à cloche-pied, d'après M. Marey.

au qui vole, un homme qui court ou qui saute, un cé à toute vitesse sur la piste ou franchissant un ont fourni d'excellentes images (fig. 142, 143, 144,) : on y peut suivre, comme sur les figures théori- frères Weber, les différentes phases du déplacement des membres. On compte les ordonnées sur la hauteur verticale et les abscisses sur la largeur du cliché. Aux premières correspondent l'élévation et l'appui des membres ; aux seconds, l'amplitude transversale et la durée des mouvements.

Ces photographies analytiques sont bien plus instructives que les images, d'ailleurs temporaires, des zootropes. On sait avec quel soin M. Mathias Duval s'est appliqué à faire la synthèse des allures du cheval d'après les anciens graphiques de M. Marey : il a dessiné les différentes positions de l'animal pendant la course et les a placées dans un zootrope. Réglant à sa guise la vitesse angulaire de l'instrument, l'observateur reproduisait les allures à peu près telles qu'elles nous apparaissent dans la réalité, ou les ralentissait autant qu'il le désirait pour en étudier les périodes. C'était déjà un progrès important : les services que ce procédé a rendus aux peintres et aux sculpteurs ont été très justement appréciés à l'École des beaux-arts. Il faut cependant remarquer que les images données par les zootropes sont toujours déformées. L'appareil tourne en effet autour d'un axe vertical ; les dimensions des animaux sont donc réduites dans le sens horizontal, tandis qu'elles ne varient point de hauteur. Au contraire, sur les clichés de M. Marey toutes les proportions sont respectées. La méthode qu'il a créée est donc celle qui convient le mieux à l'étude de la locomotion.

Elle s'applique aussi au cas des mouvements exécutés sans translation du sujet mis en expérience. Un homme peut étendre les bras sans remuer les pieds, sauter en l'air et retomber sur les empreintes mêmes de ses semelles. C'est alors la glace destinée à saisir la série de ses attitudes, qui doit se déplacer. Un mécanisme particulier lui imprime dans le sens transversal un mouvement intermittent, et à chaque arrêt une image se forme.

V.

On sait que, dans l'étude de la locomotion, la connaissance de la trajectoire de certains points du corps est très

même certain qu'au point de vue non de la dépense, mais scientifique, il y aurait avantage à agir ainsi : en em- lumière électrique dans un cabinet noir, on éviterait le il est bien difficile de préserver les glaces quand on opère d'une pièce fermée.

importante. Il faut en outre, pour découvrir la loi du mouvement, en déterminer la vitesse à chaque instant.

La disposition adoptée par M. Marey pour photographier sur fond sombre les objets éclairés permet d'atteindre ce double but. Enlevons l'obturateur circulaire ; la glace n'aura devant elle qu'un trou noir; entre elle et l'écran, lançons un morceau de craie : le soleil situé derrière la glace éclairera la craie. Dès lors la plaque, à la condition d'être très sensible, gardera l'impression de la pierre sur tous les points parcourus par l'image de ce corps. Tel a été le résultat de l'expérience.



Fig. 145. — Onze attitudes *successives* d'un jockey et du cheval qu'il monte, d'après M. Marey.

Pour bien comprendre cette figure, il faut savoir que les onze images ont été prises à des intervalles extrêmement courts, de façon à rapprocher les membres. La partie antérieure d'une image se trouve donc un peu marquée par la partie postérieure de la suivante.

Si donc un homme vêtu de noir, mais portant une marque blanche au talon, au genou, à la ceinture, à l'épaule ou à la tête, se déplace horizontalement entre la glace et l'écran, la trajectoire de chacun de ces points s'inscrira d'elle-même sur le cliché. Des essais ont été faits sur le grand corbeau du Jardin zoologique d'acclimatation ; à l'extrémité des ailes de l'oiseau M. Marey fixa un petit carré de papier blanc : l'appareil enregistra sans interruption toutes les inflexions, toutes les sinuosités des deux lignes décrites dans l'espace par le bout des ailes.

Pour obtenir l'indication simultanée des vitesses, il n'y a qu'à rétablir l'obturateur circulaire à rotation uniforme : les intermittences d'éclairage qu'il produit et dont on connaît la durée se traduisent par des interruptions de la trajectoire; la grandeur des traits dont elle est alors formée donne la mesure des vitesses qui correspondent aux différentes régions de la courbe. L'indication est d'autant plus précise que les éclipses sont plus fréquentes. Aussi M. Marey remplace-t-il dans ces expériences son obturateur à une seule fente par une roue à dix rayons qui fait dix tours par seconde. Le chemin parcouru en 1/100 de seconde est donc égal à l'intervalle de deux traits consécutifs multiplié par le dénominateur de la réduction.

Un artifice très simple permet d'établir le synchronisme des trajectoires des diverses régions du corps. On l'un des rayons de la roue interruptrice une largeu de celle des autres : à chaque révolution on prod dans toutes les courbes tracées un signe particulie père marque les positions relatives des différente du mobile à stant.

C'est au p Princes en teuil et B que ces b périences faites. La l du parleme nis à M. M fonder, à dépendance chaire du de France, *tion physio* La station c déjà un lab une grande piste, et le matériel requis pour les trav scription photographique.

M. Jules Ferry, ministre de l'instruction publique, à visiter cet établissement encore rudimentaire. Le Monckhoven, de passage à Paris quelques jours avant voulut aussi voir de ses yeux les merveilleuses ex que l'on y faisait. C'était par une de ces rares jour mois d'août dernier où le soleil brillait d'un vif é conditions site parais surées. On cher au Jar climatation douzaines d voyageurs apporta grands pa tous les étant conve disposés, o oiseaux dev noir ; ils s' en désordr rejoindre b



Fig. 146. — Quatre attitudes *successives* d'un cheval de course monté, au moment où il saute par-dessus une haie, d'après M. Marey.

les airs. M. Monckhoven développa lui-même la pressionnée : elle avait retenu avec une fidélité qu admiration, non seulement la trace des position par chaque oiseau, mais aussi les images juxtapos faitement comparables de ses attitudes succes essais tentés sur l'inscription des trajectoires euren succès. Ce fut la consécration de la méthode d M. Marey.

En considérant la dépense qu'elle entraîne, quel sonnes se demanderont peut-être si les résultats

tent bien toute la peine qu'on se donne pour r certaines gens, les problèmes spéculatifs, ınt la solution ne conduit pas immédiate- ication industrielle, sont dépourvus d'intérêt. ɔériences instituées en vue de déterminer lumière, elles voudront savoir, comme la ère, de quoi est-ce que cela guérit. Nous leur ndant que l'étude photoscopique du mouve- ın secours puissant, en quelque sorte un ınt d'analyse à la mécanique générale, à r et du peintre, à la physiologie de la loco- suite à l'hygiène et à la médecine elle-

être exagéré la valeur pour les beaux-arts apparurent en France les intéressantes Muybridge. Comme elles révélaient, pour le des positions qu'aucun dessinateur n'avait d'esquisser, on a exprimé l'espoir de faire graphie instantanée à l'obtention d'images reproduiraient ensuite dans leurs tableaux. e que les arrêts, les états immobiles, cet es- e légitime; mais, dans tout autre cas, il nous . La peinture, en effet, doit représenter les ious les voyons, c'est-à-dire, si le mouve- . tels qu'ils ne sont pas. Lorsqu'un cheval ıs au galop, les formes qu'il revêt à chaque ınde se fusionnent dans notre œil en une si cette image un peu confuse est fidèle- ır le peintre, elle nous donnera la sensation éprouvée en regardant l'animal. La vérité pas la vérité scientifique; elle se rapporte subjectives, non à la réalité objective que la nission de révéler.

liminuer l'importance des épreuves instan- dessinateurs, nous croyons plutôt qu'elles ɔut en aide à la science. Combinés avec les appareils inscripteurs de la force, les gra- tres sur la glace sensible font connaître tous ıthématiques du travail : ils nous enseignent : qui touche à la locomotion, la meilleure ribuer les fardeaux pour épargner la fatigue aux soldats.

ut pour déterminer le mécanisme du vol chez espère trouver une solution au grand pro- igation aérienne.

VI.

ications de l'analyse photoscopique peuvent ɔhysiologie. On sait que le docteur Duchenne, :. après lui, M. Darwin, ont fait usage de la our étudier l'une des questions les plus ar- hologie expérimentale : le jeu de la physio- sion des émotions chez l'homme et les ani- ú qu'à l'appui de leurs théories, ils ont produit ır dans leurs livres des documents irrécu- sables, dont on chercherait en vain l'équivalent dans les écrits du même ordre, les *Discours* de Camper, les ouvrages de Ch. Bell, de Lavater et même de Gratiolet.

Nous ne nous dissimulons pas cependant la difficulté de démasquer au bon moment l'appareil braqué sur un visage qui trahit tour à tour toutes les nuances de l'ironie, le paroxysme de la colère ou de la douleur. Darwin nous dit qu'il a souvent pris pour sujets d'études les comédiens en scène et les aliénés. Quels trésors d'observations exactes n'aurait-il pas recueillis s'il avait eu entre les mains les appareils de M. Marey! Aucune modification des traits ne lui eût échappé : les instruments auraient inscrit tous les changements de physionomie, sans omettre d'en indiquer le lieu chronologique et la durée.

Il y a là une étude très intéressante à reprendre. La relation qui existe entre le caractère des individus et l'état habituel de leurs traits offrirait certainement à la nouvelle méthode une brillante occasion de s'exercer. Y a-t-il entre le moral et le physique un rapport nécessaire que l'on puisse montrer et, pour ainsi dire, rendre sensible par l'expérience? Question bien délicate, sur laquelle M. Galton a déjà porté depuis plusieurs années l'exquise sagacité de son esprit; au lieu de l'aborder par l'analyse, c'est par la synthèse qu'il a essayé de la résoudre. Il s'est proposé, par exemple, de rechercher s'il y a un type assassin, c'est à dire un ensemble de caractères fixes communs à tous les assassins, indépendamment des traits particuliers que chacun d'eux peut présenter. Il se procura, dans ce but, les photographies de *même format de plusieurs de ces criminels*; il les fit passer *successivement à la même place, de façon à en superposer les images sur une glace collodionnée*; le résultat fut un « *portrait composite* » *où les caractères typiques sont nettement accusés, tandis que les traits accidentels y sont à peine* visibles (1).

De ces exemples il *ne faut pas conclure que l'inscription photographique ne convient qu'aux caractères extérieurs. Les phénomènes qui s'accomplissent dans la profondeur de l'organisme* l'admettent également. Nous *n'en voulons pour preuve* qu'une *élégante* expérience *instituée par M. le docteur* Onimus. C'est ce savant qui, d'après M. Marey, appliqua le *premier la photographie* à l'analyse des *mouvements physiologiques*. Dès 1865, il *parvint à enregistrer sur la glace* collodionnée la dilatation et la *contraction du cœur chez des* tortues et des *grenouilles, puis chez des mammifères auxquels*, après l'ouverture du thorax, il *pratiquait la respiration* artificielle (2). L'organe était mis à nu, *mais non séparé* de ses vaisseaux. On le plaçait devant une plaque sensibilisée : l'impression qui se produisait pendant la diastole ne se confondait pas sur les bords avec celle que la systole déterminait. M. Onimus obtenait sur le même cliché deux images d'inégale grandeur. Il découvrit ainsi la loi suivant laquelle les diamètres du cœur diminuent pendant la sys-

(1) Voy. la *Revue scientifique* du 13 juillet 1878.

(2) *Études critiques sur les mouvements du cœur*, dans le *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, 1865.

tole (fig. 147, 148, 149, 150 et 151). Les épreuves indiquaient, en effet, un rétrécissement bien plus considérable dans le sens transversal que dans la direction longitudinale : c'est au niveau des orifices auriculo-ventriculaires qu'elles marquaient le maximum de la contraction. Elles témoignaient aussi du soulèvement de la pointe du cœur pendant la systole.

S'il est très important d'analyser les mouvements des muscles et surtout du cœur, il n'est pas moins intéressant



Fig. 147 et 148. — Cœur de grenouille (vu de profil), d'après M. Onimus.

de déterminer les variations électriques qui les accompagnent. Aux appareils qui ont été employés dans ce but, on reprochait avec raison de n'être point assez sensibles. Aussi, quand, pour étudier la relation des phénomènes capillaires et du potentiel électrique, M. Lippmann eût inventé l'électromètre qui porte son nom, il fut évident que cet instrument devait être aussi précieux à l'électro-physiologie qu'à la physique. MM. Marey et Lippmann imaginèrent, en 1877, d'en enregistrer les indications au moyen de la photographie ; c'est ainsi qu'ils l'employèrent à inscrire les changements



Fig. 149 et 150. — Cœur de tortue (vu de face et de profil), d'après M. Onimus.



Fig. 151. — Cœur de lapin (vu de profil), d'après M. Onimus.

que le muscle éprouve dans son état électrique tandis qu'il fonctionne. Ils placèrent une chambre noire au-devant de l'oculaire et mirent le mercure de l'électromètre en communication avec le cœur d'une grenouille ; chaque fois que le muscle allait se contracter, la variation négative entraînait l'oscillation de la colonne métallique. L'image reelle du phénomène se produisait sur le verre dépoli de la chambre ; il suffisait de remplacer ce verre par une glace sensible animée d'un mouvement de translation uniforme pour photographier les phases de la variation électrique du m
duite par les déplacements du ménisque (1).

Malgré cette simplicité apparente, l'expérience est
d'une réalisation très délicate ; elle est d'autant
cile que les oscillations sont plus fréquentes. Dans l
ments qui prennent des images successives à très
tervalles, la nécessité de maintenir la plaque
pendant le temps de pose empêche, en effet, d'im
cette plaque un déplacement rapide entre deux pos
cutives. C'est là le principal obstacle que l'on rencont
on est obligé de donner à une glace un mouvement
tion ou de translation. Le fusil de M. Marey prend,
nous l'avons dit, douze images par seconde ; il y
où l'on aurait besoin d'en avoir cinquante. Si l
obligé d'interrompre le mouvement de la glace po
nir une épreuve nette, on ne pourrait guère songer
ser de beaucoup cette vitesse. Il nous semble qu'h
ment il n'en est pas ainsi ; déjà M. Janssen a m
que, sous la condition d'une pose extrêmement
la photographie de la granulation photosphérique
peut se faire sur une glace animée d'un mouvement
D'autre part, M. Candèze, membre de l'Académie r
Belgique, est arrivé à faire la photographie dans u
de chemin de fer. De l'intérieur d'un wagon qui l'e
à toute vitesse sur la ligne, il réussit à prendre la
paysages traversés par la voie ferrée. Les épreuves
qu'il a bien voulu nous envoyer sont d'une nett
prenante. « Le temps détestable que nous avons
l'été dernier, nous écrit M. Candèze, m'a empêché de
suivre mes expériences *en ballon* ; mais on comprend
qui est possible en chemin de fer est bien plus fa
ballon. »

Les avantages de ces essais sont trop évidents po
soit besoin de les décrire. Nous voulons seulement
l'attention du lecteur sur le parti qu'on doit, selon n
tirer pour perfectionner la méthode photoscopique
même qu'un objet se meut devant une chambre noi
nous paraît pas impossible d'en fixer l'image sur u

(1) Cette expérience diffère de celles que nous avons décrit
que l'inscription photographique y est indirecte. Plusieurs
ments peuvent être à ce point de vue comparés à l'électrom
registreur ; tel est celui dont le professeur C. Gerhardt a f
dans ses recherches sur la voix : il transmettait différents
bec de gaz d'un analyseur de Kœnig et photographiait les
manométriques correspondantes. La brièveté de la pose exi
grand pouvoir photogénique : l'opérateur l'obtenait de la co
du cyanogène. Citons aussi, dans le même ordre d'idées, l'
inscripteur très sensible que M. Stein (*Das Licht*, Leipzig,
réalisé en adjoignant la chambre noire au sphygmographe de
rey. — En physique, on recourt souvent à la photograph
enregistrer les variations de la pression, de la températu
l'état hygrométrique de l'air. Sir Samuel Jeffery, directeur
servatoire de Kew, a pourvu cet établissement d'un
où toutes les positions de l'aiguille aimantée sont fi
constante par la photographie. En France, la stati
du parc de Saint-Maur vient d'être dotée d'un

(2) Note sur le principe d'un nouveau r
(*Comptes rendus de l'Académie des sciences*

ouvement. Des expériences que nous avons instituées à jet nous ont montré qu'il y a entre la vitesse des mounts à inscrire, l'intensité de l'éclairage, la durée de la et la rapidité du déplacement de la glace, une relation ématique à observer pour obtenir une épreuve photodque. Nous en concluons à la possibilité d'analyser les ements microscopiques même dans le cas où les objets bissent aucune translation. De quel prix ne serait pas la physiologie la connaissance du mécanisme de la action dans la fibre musculaire et le protoplasma des iismes inférieurs! Mais avant de pénétrer ainsi presque 'aux confins des vibrations moléculaires, bien des obs- devront encore être aplanis. C'est en effet le charme ivestigations scientifiques de réclamer à la fois le sa- du temps et l'effort continu de la pensée. « La vérité, Montaigne, est chose si grande que nous ne devons igner aucune entremise qui nous y conduise. »

Louis Olivier.

CHIMIE

Les dynamites.

donne le nom générique de *dynamites* à des mélanges troglycérine avec des substances poreuses (1).

nitroglycérine, appelée autrefois *pyroglycérine* et *huile ante* (*Sprengöl*), a été découverte en 1847 par Sobrero ; résulte de l'action d'un mélange d'acide nitrique et le sulfurique sur la glycérine. C'est un liquide huileux, jaune clair, sans odeur lorsqu'il est parfaitement pur, saveur brûlante, soluble dans l'alcool, l'éther, l'esprit is et la benzine, presque complètement insoluble dans Sa densité est de 1,6, son point de congélation voisin 8°, et son point de fusion voisin de + 11°.

nitroglycérine constitue l'explosif le plus puissant em- jusqu'à ce jour. D'après les déterminations expérimen- de MM. Roux et Sarrau (1874) (2), les forces relatives de osion de premier ordre (ou détonation) de la nitrogly- e et de la poudre à fusil ordinaire sont entre elles dans pport de 10,13, à 4,34. C'est vers 1860 qu'un ingénieur is, M. Alfred Nobel, réussit à préparer la nitroglycérine n procédé rapide; il en installa la fabrication à Stock- et à Hambourg (1863). Mais les accidents qui se produi- t dans le cours des années suivantes (explosion de la que de Stockholm, catastrophes d'Aspinwall et de San-Francisco) jetèrent du discrédit sur la nitroglycérine, et la faveur publique ne revint à l'huile détonante que lorsque M. Nobel eut fabriqué un nouveau produit explosif d'un emploi commode et relativement peu dangereux, obtenu par l'incorporation de la nitroglycérine avec un corps absorbant (1), c'est-à-dire une dynamite (1866).

Le mélange de la nitroglycérine avec son absorbant, pour être parfait, devrait être constitué de telle façon que le liquide ne pût se séparer de la masse, ni sous l'action d'une pression énergique, ni pendant les transports, la conservation ou l'usage.

Les dynamites sont, suivant la nature de l'absorbant, *à base inerte* ou *à base active*. Dans le premier cas, la matière absorbante sert simplement de support à la nitroglycérine; elle ne concourt en rien à la déflagration et subsiste, après l'explosion, comme résidu plus ou moins modifié. Dans le second cas, au contraire, la déflagration de la matière absorbante s'ajoute à celle de la nitroglycérine.

I.

DYNAMITES A BASE INERTE.

Les dynamites à base inerte se distinguent par la proportion de nitroglycérine qu'elles contiennent et par la nature de la matière absorbante qui lui sert de support.

La matière absorbante employée dès l'origine, et recommandée encore aujourd'hui par M. Nobel, est la *kieselguhr*, sorte de poussière blanche d'apparence farineuse, qui est chimiquement composée de silice presque pure et qui se montre, au microscope, constituée par des carapaces d'infusoires siliceux, sous forme d'étuis enchevêtrés les uns dans les autres; on en rencontre des gisements étendus à Oberjohe, près d'Unterläss (Hanovre). Les dynamites Nobel contiennent 75 à 77 pour 100 de nitroglycérine et 25 à 23 pour 100 de kieselguhr; la dynamite dite n° 1 est à 75 pour 100 de nitroglycérine. Ces produits sont fabriqués, en France, à l'usine de Paulilles (Pyrénées-Orientales).

A la poudrerie nationale de Vonges (Côte-d'Or), on emploie comme agent d'incorporation la *randanite*, matière siliceuse entièrement analogue à la kieselguhr, qu'on rencontre surtout aux environs de Ceyssat (Puy-de-Dôme) et dont on attribue l'origine à la décomposition des feldspaths naturels par les eaux minérales acidulées. Cet établissement fabrique notamment la dynamite no 1, à 75 pour 100 de nitroglycérine, destinée aux usages militaires. — Le procédé employé depuis 1872 pour la préparation de la nitroglycérine, et dû aux recherches de MM. H. Boutmy et L. Faucher (2), repose sur la préparation préalable de deux mélanges binaires, sulfoglycérique et sulfonitrique ; la nitroglycérine se trouve ainsi engagée dans une combinaison qui n'est détruite que peu à peu, sans dégagement brusque de chaleur, ce qui

---

A consulter : J. Trauzl, *Ueber explosive Nitrilverbindungen, ondere Dynamit und Schiesswolle*. Wien, Gerold, 1870. — sertiaux, *Traité sur la poudre, les corps explosifs et la pyro-*. Paris, Dunod, 1878. — F. Böckmann, *Die explosiven Stoffe*. , Hartleben, 1880. — Radivanowsky, *Poudre, coton-poudre, nite et autres substances explosives*. Saint-Pétersbourg, typoie de la Société de l'intérêt général, 1881.

Comptes rendus, t. LXXVII, p. 138 et 478.

(1) *Dingler's Polytechn. Journal*, t. CLXXX, p. 491 ; t. CLXXXVII, p. 358; t. CLXXXIX, p. 430; t. CXC, p. 124.

(2) *Compt. rend.*, t. LXXXIII, p. 786.

permet de se passer de réfrigérant pendant la réaction, devenue tout à fait régulière; en outre, on fait dégager, avant l'opération, la chaleur qui résulte de la combinaison de l'acide sulfurique avec l'eau d'hydratation de l'acide nitrique et de la glycérine; enfin, on recueille la nitroglycérine sur le mélange acide lui-même, sans ajouter d'eau, de sorte que les acides de décantation peuvent être employés à d'autres usages industriels. Avant l'incorporation, on soumet la randanite à la pulvérisation et au tamisage, puis à un séchage de cinq à six heures dans un four à réverbère. La nitroglycérine et la randanite sont alors introduites dans une terrine en fer-blanc, où l'on fait un touillage grossier avec une spatule en bois; on verse le mélange (5 kilogrammes environ) sur une table recouverte d'une feuille de plomb, où on l'étend à plusieurs reprises avec un rouleau en bois terminé par des poignées; puis la dynamite est mise dans des sacs placés dans des barils à main, que l'on porte à l'encartouchage.

On a également employé comme matières absorbantes : la *cendre de charbon de Boghead,* qui peut donner des dynamites à 60 ou 62 pour 100 de nitroglycérine; le *tripoli (dynamite rouge,* 66 à 68 pour 100); l'*alun* ou le *sulfate de magnésie* (*dynamite de Horsley,* 27 à 28 pour 100); la *brique* pilée, le *sucre,* la *cendre de houille,* les *silices de Vierzon,* les *laitiers légers de forge*, etc. (1).

II.

DYNAMITES A BASE ACTIVE.

On a fabriqué un nombre considérable de dynamites à base active, dans lesquelles le corps absorbant est formé soit par du charbon, soit par les éléments constituants de la poudre noire ordinaire ou des poudres analogues (poudres chloratées, poudres aux nitrates de soude, de baryte ou d'ammoniaque), soit par des pyroxyles, etc.

Les principales dynamites à base active sont les suivantes :

1° Dynamite noire. — Mélange de *coke* pulvérisé et de *sable,* qui peut absorber environ 45 pour 100 de nitroglycérine; substance d'un maniement plus dangereux que la dynamite siliceuse.

2° Dynamites au charbon. — M. Nobel a fait breveter sous ce nom des dynamites contenant du *nitrate de baryte,* du *charbon de bois* et de la *résine,* et pouvant absorber 20 pour 100 de nitroglycérine. — Le *ternaire de poudre* (salpêtre, soufre, charbon) en absorbe jusqu'à 33 pour 100.

3° Sébastine. — Cette dynamite est à base de *charbon de bois* et de *salpêtre* et contient jusqu'à 78 pour 100 de nitroglycérine (Fahneljelm).

4° Poudre de Cologne. — *Poudre de mine* de qualité inférieure, imprégnée de 30 à 35 pour 100 de nitroglycérine (Wasserfuhr).

5° Poudre d'Hercule. — Analogue à la précédente.

6° Poudre de Vulcain — *Poudre à base de nitrate de soude* imprégnée de 30 pour 100 de nitroglycérine (Warren).

7° Dynamites grises de Paulilles. — Mélanges analogues aux précédents, imprégnés de 20 à 25 pour 100 de nitroglycérine.

8° Dynamite a l'ammoniaque. — Dynamite formée de 10 à 20 parties de nitroglycérine pour 80 de *nitrate d'ammoniaque* et 6 de *charbon;* explosif plus puissant que la dynamite ordinaire, mais trop hygrométrique (Ohlson et Norrbin).

9° Séranine. — Dynamite au *chlorate de potasse;* produit d'un maniement dangereux.

10° Poudre de Horsley. — Analogue à la précédente.

11° Lithofracteur. — Dynamite de composition assez variable, mélange de dynamite à base active et de dynamite à base inerte, renfermant, outre 50 à 70 pour 100 de nitroglycérine, de la *kieselguhr,* de la *houille* en poudre, des *nitrates de soude* ou *de baryte,* du *soufre,* etc. Explosif analogue aux dynamites siliceuses par ses propriétés et ses effets, mais généralement plus hygrométrique (Krebs).

12° Pantopollite. — Mélange de 20 à 23 pour 100 de *kieselguhr,* 2 à 3 de *craie,* 7 de *sulfate de baryte,* et jusqu'à 70 d'une solution de *naphtaline* dans la nitroglycérine.

13° Fulminatine. — Dynamite à base d'une substance organique combustible, peut-être du *coton* (J. Fuchs).

14° Dynamite au coton-poudre (Schiesswoll-dynamit). — Trauzl a cherché à introduire dans la pratique un mélange de 73 pour 100 de nitroglycérine, 25 de *coton-poudre* en pâte et 2 de *charbon,* lequel, imprégné de 15 pour 100 d'eau, devenait d'un maniement facile et sans danger, tout en restant susceptible de détoner par l'action d'une amorce fulminante (1867).

15° Glyoxyline. — Le chimiste Abel a essayé récemment en Angleterre un mélange de *coton-poudre* en pâte et de *salpêtre* saturé de nitroglycérine ; ce produit, très stable, conviendrait également bien pour les pétardements et pour le chargement des projectiles creux.

16° Dualines. — On désigne sous ce nom des mélanges de nitroglycérine avec de la *sciure de bois pyroxylée* (c'est-à-dire traitée par l'acide nitrique) ou avec d'autres pyroxyles analogues. La dualine de Dittmar se compose de 50 pour 100 de nitroglycérine, 30 de sciure de bois et 20 de *salpêtre.* Les dynamites Nobel dites nos 2 et 3 sont de véritables dualines à base de sciure de bois, mélangées d'une certaine proportion de *kieselguhr*. On a fait également des dualines dans lesquelles la sciure de bois était remplacée par l'*amidon,* la *mannite,* etc.

17° Dynamite-paille. — On a fabriqué à la poudrerie de Vonges, des dynamites à base de *paille nitrifiée* ou *fulmi-paille,* contenant jusqu'à 50 pour 100 de nitroglycérine.

18° Dynamite-son. — On a fabriqué également à Vonges dynamites à base de *fulmi-son,* contenant jusqu'à 40 p de nitroglycérine.

19° Gélatine explosive (Spreng-gelatine). — M cemment proposé sous ce nom un mél

(1) On désigne habituellement par le terme général de *dynamite* toute dynamite à base de terre siliceuse (kieselguhr, randanite, etc.).

de nitroglycérine avec 8 à 6 pour 100 d'une *nitro-*
obtenue par un procédé spécial (coton, bois, etc.) ;
it, visqueux, translucide, facile à couper avec un cou-
ıvec des ciseaux, pour être placé dans des cartou-
des obus, est imperméable à l'eau et ne paraît pas
race d'exsudation.

NAMITE GÉLATINÉE (GELATINE-DYNAMIT). — On emploie
leux ans en Autriche, et depuis peu en France, les
:s constituées par un mélange de 60 pour 100 de *gé-*
plosive et de 40 pour 100 d'une *poudre salpêtrée*
plosion s'ajoute à celle de la gélatine. La force de ce
əst sensiblement équivalente à celle de la dynamite
ı dite n° 1.

III.

PROPRIÉTÉS DES DYNAMITES (1).

ıamite ordinaire est une substance brune, quelque-
;eâtre, à grains fins, un peu grasse au toucher, ino-
e forme une masse pâteuse. Elle possède, même en
oses, des propriétés vénéneuses très marquées. Sa
'arie de 1,5 à 1,6.

roglycérine se congelant à + 8°, la dynamite se
ne, à cette température, en une masse dure qui est
ınsible au choc que la dynamite molle, mais qu'il
s facile de faire détoner. — Pour la faire dégeler, il
jamais employer la chaleur directe d'un foyer, on
ontenter de plonger la matière dans l'eau tiède ; on
crire également d'une façon absolue l'usage d'instru-
ırs ou tranchants. — Au lieu de se contracter en se
t, comme paraît le faire la nitroglycérine, la dyna-
dilate; le liquide explosif, qui remplissait les plus
terstices de la matière absorbante, se rassemble au-
ıe infinité de petits centres de cristallisation et se
n partie de son absorbant. De là résulte, lors du
ne exsudation de la nitroglycérine, qui constitue
ɔ le plus sérieux à la conservation prolongée de la
ɔ.

ɔvaluer le titre d'une dynamite, il suffit d'en traiter
déterminé par l'alcool absolu, par l'esprit de bois,
x par l'éther, qui dissolvent la nitroglycérine.

ision de la nitroglycérine, résultant de son mélange
: poudre solide, paraît être favorable à la stabilité du
On a cependant observé plusieurs cas de décompo-
ontanée, souvent attribués à la qualité inférieure de
ıite. Lorsque la décomposition se produit dans une
ɔ acide, la marche en est lente ; mais la matière at-
ılquefois un état tellement instable qu'il suffit d'un
ranlement, tel que celui qui résulte de l'ouverture
rte, pour en provoquer l'explosion ; cet effet se pro-
ement si la température ou la pression s'élèvent
r suite des obstacles que rencontre le dégagement

leur ne produit, en général, ni directement, ni in-
directement, l'explosion d'une dynamite *bien préparée;* au contact d'une flamme ou d'un corps en ignition, une telle dynamite brûle lentement et sans explosion. Toutefois, si la dynamite est emmagasinée en grandes masses, il peut arriver que l'intérieur de la masse atteigne la température d'explosion avant que l'extérieur soit consumé et que la détonation se produise (incendie de Hambourg). De même, quand la dynamite est enfermée dans des vases hermétiquement clos et à parois résistantes, elle détone toujours par l'action de la chaleur (expériences de Zurich). Au surplus, des accidents nombreux ont montré que la combustion des dynamites n'est pas exempte de tout danger d'explosion, même à l'air libre et quand les matières ne sont pas accumulées en grandes masses ; il est donc indispensable, lorsqu'on fait brûler de la dynamite, de se mettre à l'abri d'une explosion toujours possible.

Renfermée dans des parois résistantes, la dynamite fait explosion par le choc, lorsque celui-ci est suffisamment violent. Pour que la détonation se produise à l'air libre, il faut que les corps choqués soient très durs et que l'intensité du choc ne descende pas au-dessous d'une certaine limite ; on produit toujours l'explosion par le choc de fer sur fer et quelquefois par le choc de fer sur pierre ; on n'a pu arriver à la produire par le choc du fer sur bois. Une dynamite est d'autant plus sensible au choc qu'elle est plus riche en nitroglycérine. La nature de l'absorbant exerce également une grande influence sur le phénomène ; on doit préférer, à ce point de vue, les mélanges de nature grasse, plastique ou spongieuse. Une balle de chassepot, tirée à 25 mètres sur un sac en toile contenant 500 grammes de dynamite ordinaire, a suffi pour en provoquer l'explosion (expériences de Vincennes) (1).

La lumière solaire n'a d'influence sur la décomposition de la dynamite que par la chaleur dont elle est accompagnée. La dynamite paraît assez bien conduire l'électricité statique à forte tension ; mais, si l'on fait traverser par un courant électrique un fil plongeant dans la dynamite, celle-ci est en partie brûlée. Si l'on met en présence de la dynamite et de l'eau, il se produit, au bout d'un temps plus ou moins long, une osmose plus ou moins complète entre l'eau et la nitroglycérine, c'est-à-dire une substitution de la première à la seconde.

En résumé, bien que les dynamites présentent, en général, une assez grande sécurité relative au point de vue des transports et des manipulations, elles n'en exigent pas moins, surtout pour les usages militaires, des précautions et une surveillance des plus rigoureuses (décomposition spontanée, exsudation, explosion au choc des balles, etc.).

IV.

APPLICATIONS DES DYNAMITES.

Les dynamites produisent des effets de rupture extrêmement puissants ; elles peuvent donc présenter, dans ce[illegible]

ıs nous occuperons principalement, dans ce qui va suivre, mites ordinaires à base siliceuse (voir la note précédente).

(1) *Revue d'* [illegible] 92. — *Revue militaire* [illegible]

cas, de grands avantages pour l'exploitation des mines ou pour les usages militaires. Leur action brisante et l'encrassement qui résulterait de la présence des matières inertes en ont empêché jusqu'ici toute utilisation dans les armes à feu.

On estime, en moyenne, que la force de la dynamite dite n° 1 est de 2,5 à 3 fois celle de la poudre ordinaire. Théoriquement, si l'on admet que la force de la nitroglycérine soit représentée par 100, celle de la dynamite au coton-poudre et de la dynamite à l'ammoniaque le sera par 85, celle de la dynamite siliceuse dite n° 1 et du coton-poudre comprimé par 65, et celle du lithofracteur par 60.

Dans les mines, la dynamite est employée sous forme de cartouches de 23 à 52 millimètres de diamètre sur 21 à 26 millimètres de longueur, enveloppées de papier parchemin ou de papier huilé. — A la poudrerie de Vonges, les cartouches destinées au commerce sont cylindriques et ont 29 à 30 millimètres de diamètre; elles contiennent 100 grammes de dynamite enveloppés d'un papier étamé spécial. Les pétards, qui sont destinés aux usages militaires, contiennent 100 grammes ou 25 grammes de dynamite n° 1 et sont constitués par une enveloppe métallique non soudée, avec logement pour l'amorce : le pétard de 100 grammes est prismatique et a 130 millimètres de longueur; celui de 25 grammes est cylindrique et a 32 millimètres de longueur. Les cartouches du commerce sont livrées en caisses de 25 kilogrammes et les pétards de l'artillerie en caisses de 15 kilogrammes.

La détonation de la dynamite s'obtient au moyen d'amorces fulminantes. La charge de fulminate de mercure est ordinairement de 1gr,50 pour la dynamite non gelée, et de 2 grammes pour la dynamite gelée. La vitesse de propagation de la détonation dans une masse de dynamite varie de 6 à 10 kilomètres par seconde. Dans les roches tendres ou dans les mines de houille, on pratique un grand nombre de trous de mine étroits et profonds, que l'on charge à plusieurs reprises successives de petites quantités de dynamite; dans les roches dures, on se sert de trous peu profonds, avec de très fortes charges remplissant le tiers ou la moitié de leur hauteur.

On utilise fréquemment la propriété que possède la dynamite d'agir principalement sur son support : c'est ainsi qu'on l'a employée avec succès à la rupture de blocs de pierre, de masses métalliques, etc., situés à la surface du sol, au déblayement de matériaux, au forage des puits, etc. On s'en sert également pour le percement des tunnels (Montpellier, Biassa, Saint-Gothard, etc.), pour les sautages sous-marins (application à la pêche) et pour la rupture de grandes masses de glace (embâcles de Lyon, de Tours, de Saumur, etc.).

Dans les marines allemande et autrichienne, on a employé la dynamite, à titre d'essai, au chargement des torpilles; mais le coton-poudre comprimé paraît généralement préféré. En France, on s'est servi jusqu'à ce jour de dynamite pour les opérations de la guerre de mines et divers travaux du génie ou de l'artillerie : destruction de ponts, abatage d'arbres, extraction des grosses racines, démolition de pans de murs et de bâtiments, mise hors de service des bouches à feu, percement des plaques de blindage, rupture de rails, etc. (1).

1873, numéros du 6 août et du 16 septembre. — *Comptes rendus*, t. LXXVIII, nos 17, 18, 19.

INDUSTRIE

L'exposition de Bordeaux.

Le succès extraordinaire de l'exposition de Bordeaux marque une époque dans le développement économique de la France comme dans la direction de son évolution politique. D'une part, la production industrielle s'empare de plus en plus de la première place, même dans les anciens centres de l'agriculture et du commerce — et, d'autre part, les grands centres de la production tendent à affirmer avec plus d'énergie leur individualité et leur indépendance, tant au point de vue politique qu'à tous les autres. Ils font des efforts puissants et efficaces pour se compléter et pour s'affranchir de l'influence traditionnelle de Paris comme de la centralisation gouvernementale.

C'est une société privée, remontant à 1808, la Société philomathique de Bordeaux, qui, sans autre concours de l'État, ou du département et de la municipalité, que des subventions fort modestes, qu'elle est en mesure de leur restituer et qu'elle n'a encaissées qu'en partie, a préparé, organisé, dirigé une exposition générale pour la France, l'Espagne et le Portugal — et universelle quant aux vins et liqueurs. Cette exposition a réuni 4550 exposants; elle a été visitée par 1 100 000 personnes; elle produira environ 1 050 000 francs; savoir : tickets, 400 000 francs; billets d'abonnement, 200 000 francs; location des exposants, 200 000 francs; divers, 50 000 francs; loterie, 200 000 francs; on évalue que, tous frais payés, il restera un bénéfice net de 100 à 150 000 francs, même après le remboursement des subventions.

Ces résultats ont surpris beaucoup de personnes. La Société philomathique elle-même, malgré toute sa confiance, malgré tout le zèle, toute la vigilance de ses directeurs, MM. Daney, E. Larroude, Coutanceau, Grellet, en a éprouvé quelque étonnement. Chaque dimanche elle voyait accourir 20 000 visiteurs, et chaque jour de la semaine on lui demandait encore, malgré les cartes d'abonnement, de 3 à 4000 tickets.

Sans doute, dans cette réussite, il faut faire une part à l'heureuse situation de l'emplacement, au centre, au cœur même de la ville, sur les bords du fleuve, le long d'une des plus belles promenades de l'Europe, ainsi qu'à la bonne

(1) Nous nous proposons de rechercher dans un prochai[n]
les modifications qu'il conviendrait d'apporter à l'ensemb[le]
glementation administrative des explosifs, pour donner
publique toutes les garanties désirables, sans opposer
à l'industrie.

du bâtiment principal et des nombreuses annexes fallu l'entourer successivement, comme nous avons er une à une, en 1878, les grandes dépendances des principales de l'exposition du Champ de Mars. On nettre que les architectes de Bordeaux se sont inans leurs plans, de ce qui avait été fait, avec tant ι Paris, il y a quatre ans ; à certains égards, ils ont ι — et dans l'ensemble, ils ont lieu d'être satisfaits euvre ; mais tout en tenant compte des différences dimensions, ils ont, avec beaucoup moins, fait) plus. Il ne faut pas oublier que les dépenses de on de 1878 se sont élevées à 55 millions avec un 32 millions et qu'à Bordeaux, les recettes laisseront ent sur les dépenses. Si même on diminue les rel'exposition de Bordeaux des locations payées par ants, on fait à peu près le pair — ce qui est loin du : l'exposition de Paris. Enfin la comparaison entre e des visiteurs n'est pas moins curieuse. L'exposi878, qui a coûté 55 millions, a été parcourue par is de personnes ; celle de Bordeaux, qui n'a coûté 00 francs, a compté 1 100 000 visiteurs.

ises de ces résultats sont de diverse nature; nous examiner et leur examen nous permettra en même rendre compte de l'exposition elle-même comme ès de la grande cité dont elle atteste la prospérité sance.

sa fondation, qui est presque séculaire, la Société ique de Bordeaux a toujours pris et conservé l'inii expositions qui se sont tenues à Bordeaux. Elle onc, à cet égard, une expérience fondée sur la tralte tradition remonte même, jusqu'à la fin du siècle usqu'aux belles années du règne de Louis XVI, qui prospères, au point de vue du commerce, pour rance et spécialement pour Bordeaux. M. Daney, de la société, a rappelé, dans le discours qu'il a à la distribution des récompenses, que les origines été philomathique de Bordeaux devaient être chers une association littéraire, fondée en 1783, sous le usée de Bordeaux.

été philomathique a déjà présidé à onze exposile de 1882 est la douzième. La première remonte à ι dut être fort modeste puisqu'en 1854, la neurigée par M. Alphand, aujourd'hui directeur des ı Paris, ne put réunir que 600 exposants; celle de ompta 1308; celle de 1865, 2058: cette dernière par 200 000 personnes. Ces résultats parurent très its. Ils sont cependant bien loin de ceux que nous statés; le nombre des exposants a plus que doublé es visiteurs a presque sextuplé.

ière cause de ces succès, il faut l'attribuer à la ilomathique, à son expérience, à ses traditions, à onnel, non pas seulement en ce qui concerne les is, qui ne sont que des résultantes, mais à ses :ulaires pour favoriser à Bordeaux le développetravail sous ses diverses formes. Depuis 1839, la fondé des cours ou classes d'· étaient suivis par 400 élèves et, en 1877, par plus de 2000, inscrits à près de cinquante cours divers, dont six de langues vivantes. Ces cours, dirigés par des hommes spéciaux, ont doté peu à peu Bordeaux d'un excellent personnel industriel. C'est à ce personnel qu'est due, en grande partie, la transformation dont nous allons rendre compte et qui est l'explication du succès de l'exposition de 1882.

Voilà donc une œuvre féconde, une véritable institution, une société, librement fondée, fonctionnant librement, sans aucune attache officielle, sans aucun émargement au budget, présidant pendant près d'un siècle à l'éducation professionnelle d'une grande ville et y opérant lentement, par cette éducation, une profonde modification économique.

Bordeaux tend, en effet, à devenir un centre industriel considérable ; de tout temps, il a été un centre agricole par sa production vinicole et, de tout temps aussi, un centre commercial ; mais l'industrie y était demeurée stationnaire et impuissante. Ce n'est pas que, pendant le XVIII[e] siècle, époque de prospérité réelle pour Bordeaux, l'industrie n'y eût déjà pris pied. En 1789, on trouvait à Bordeaux des raffineries, des verreries, des fonderies, des corderies, des tanneries, quelques filatures de coton et de laine, des chapelleries importantes. Mais les guerres de la Révolution et de l'empire détruisirent, en grande partie, ces industries. La cinquième exposition de la Société philomathique, en 1841, ne put réunir que 153 exposants et la sixième que 191; celle de 1882 en compte plus de 4500. En 1846, il n'y avait encore dans le département de la Gironde que 60 machines à vapeur d'une force de 300 chevaux; ce nombre était de 509, en 1876, avec une force de 3253 chevaux. La population industrielle du département était, à la même époque, de 192 698 personnes, soit le quart de la population totale. De 1872 à 1876, la population industrielle s'était accrue de 58 000 âmes, c'est-à-dire d'un chiffre égal à la population de Limoges. D'après quelques documents acceptables, la production industrielle de Bordeaux ne dépassait 30 millions de livres en 1789; celle du département de la Gironde est évaluée actuellement à 300 millions dont plus de moitié pour la ville de Bordeaux. Les vins ne sont pas compris dans cette évaluation :

Manufactures nationales et municipales. . .	30 000 000 fr.
Industrie maritime	6 000 000
Industrie se rattachant aux vins	32 000 000
Produits alimentaires.	155 000 000
Industrie du vêtement.	15 000 000
Industries textiles	8 000 000
Industries métallurgiques	12 000 000
Produits chimiques et engrais	8 000 000
Produits minéraux	3 000 000
Produits et matières végétales	25 000 000
Ameublement.	9 000 000
Industrie de la ce[illegible]	15 000 000
Poteries et [illegible]	3 000 000
. . .	348 000 000 fr.

M. Feret.

Ce développement, que l'exposition établit et qui n'avait pas été signalé, du moins avec toute sa force, est au surplus démontré par le produit des patentes. De 1840 à 1874 le chiffre des patentes, dans la ville de Bordeaux, a été porté de 661 573 francs à 2 119 409 francs en principal. Il a donc plus que triplé. Pendant le même temps, la contribution foncière en principal n'a augmenté que de 250 000 francs.

Certes, la Société philomathique n'a pas seule produit un si grand mouvement ; mais elle l'a prévu, elle l'a préparé, elle l'a secondé; elle lui a donné, dans les classes d'adultes, l'un de ses éléments les plus précieux.

La constitution à Bordeaux et dans la Gironde d'une industrie prospère est donc la seconde cause du succès de l'exposition; les progrès de la décentralisation, sous ses diverses formes, est la troisième. La décentralisation est un fait général dans la société française, ce mouvement est très complexe; il a des origines très diverses ; ainsi le suffrage universel est une de ces origines. Il en est de même du développement de l'instruction. La presse a également une action décentralisatrice. Enfin, les institutions républicaines sont, dans leur principe même, favorables à la décentralisation, c'est la face politique de ce fait dominant. Mais il y a aussi le côté économique. Les chemins de fer qui ont tant fait d'abord, pour tout diriger au centre, agissent actuellement en sens inverse. Du centre, ils ramènent l'activité à la circonférence. Les chemins de fer ont beaucoup contribué à rendre à Bordeaux son ancienne activité, et même à lui donner une prospérité qu'il n'a jamais connue. Le télégraphe électrique est aussi un instrument de décentralisation; aujourd'hui, avec le chemin de fer et le télégraphe électrique on peut, de la moindre bourgade, communiquer avec le globe entier. De là cette création, près de toutes les gares, d'une multitude d'industries qui font de bonnes affaires. La gare est un agent incessant de décentralisation économique. La décentralisation politique et économique ont leur couronnement, en quelque sorte, dans la décentralisation de la science et de l'art. Eh bien, on peut affirmer qu'il s'est reformé, en France, des centres de science et d'art comme au XVIIIe siècle. Bordeaux possède un grand nombre de sociétés savantes, de sociétés artistiques, d'amateurs, et nous allons en trouver la preuve en parcourant les belles salles consacrées à l'art ancien, dans le bâtiment principal de l'exposition.

Enfin, le dernier élément de ce succès, c'est l'aisance de la population elle-même, c'est son esprit de curiosité, c'est l'intérêt qu'elle a trouvé, par suite de la meilleure préparation qu'elle reçoit, à visiter, à étudier, à comparer les produits de son propre travail.

Bordeaux et la Gironde ont été cruellement éprouvés par le phylloxera; cet imperceptible, cet insaisissable ennemi a fait bien des ruines, dans la propriété foncière et dans beaucoup de familles moyennes — on peut évaluer au cinquième de la surface exploitée en vignes (environ 172 000 hectares) les ravages du phylloxera. C'est une perte de 150 millions en valeur. Sans le phylloxera les Bordelais seraient trop riches. Nulle part, au surplus, la lutte contre le phylloxera n'a été plus sérieusement entreprise, plus sévèrement conduite. Dans les grands vignobles, le haut prix des vins [
l'emploi des sulfocarbonates et du sulfure de carbone
les vallées si riches de la Garonne et de la Dordogne,
mersion est faite avec des résultats, en général, très
quables; enfin, la cherté du vin est, pour les propri
qui ont conservé leurs vignes, une source de grands
Ainsi le fléau n'a pas été sans être combattu, et parfoi
pensé dans ses ravages.

Mais il y a lieu de signaler d'autres causes à la pros
que l'exposition atteste. Tout en devenant un centre
triel, Bordeaux a recouvré sa splendeur commerci
milieu et vers la fin du siècle dernier, Bordeaux eut la
fortune d'avoir la visite du grand économiste du
Adam Smith, et du fondateur de l'agronomie anglaise,
Young. Leur témoignage est le même. D'après eux, Bo
était alors, après Marseille, la première ville de con
de l'Europe occidentale. Son mouvement maritime ét
présenté par 900 navires de 300 à 600 tonneaux, dont
français, et 2000 caboteurs. L'ensemble des importat
des exportations s'élevait à 200 millions par an. La pro
vinicole atteignait 200 000 tonneaux. Si on rapproche c
fres du mouvement commercial total de la France
dépassait pas un milliard, ils accusent une prospérité
importante.

Cette prospérité disparut à la fin du siècle. Il a fal
d'un demi-siècle pour revenir au mouvement de
En 1858, le commerce général de Bordeaux ne dépass
250 millions, c'est-à-dire qu'il n'avait gagné que 50 pou
en soixante ans. En 1880, les importations se sont é
à 382 millions, et les exportations à 348 millions, ens
730 millions, ce qui représente un accroissement de 5
lions sur 1789, et de 480 millions sur 1858; ce qu'il
plus remarquable, c'est que cet accroissement s'est pr
lement développé depuis 1870.

	Importations.	Exportati
	Millions.	Millions
1869	202	227
1870	213	328
1871	259	368
1873	235	357
1875	242	352
1877	242	319
1879	272	268
1881	382	318

Voilà, certes, un ensemble satisfaisant. Si nous an
quelques-uns des éléments de ces colonnes, il sera
de découvrir sur quoi est fondée cette prospérité.
en 1880, l'importation des blés s'est élevée à 82 mil
elle n'avait pas atteint 1 million en 1869; quant aux vi
portés, ils ont passé de 1869 à 1880, de 600 000 francs à
lions; ce sont, il est vrai, les blés des États-Unis
d'Espagne qui sont entrés à Bordeaux; mais ils
le commerce, en dehors des nécessités de l
intérieure à satisfaire, une source de pr
une cause d'activité nouvelle. D'aill

et les vins entraient, la loi des échanges amenait de ›reuses exportations.

Exportations. —	1878. — Millions.	1880. — Millions.
Vins	93	133
Tissus de laine	10	16
Fruits divers	5	12
Tissus de coton	7	10
Orfèvrerie	3	8
Vêtements	6	12

mouvement maritime a nécessairement correspondu au 'ement commercial. De 1860 à 1881, l'ensemble de la ation du port de Bordeaux est passé de 867 000 tonnes !1 500.

ıs pouvons maintenant parcourir le bâtiment principal :xposition ainsi que ses nombreuses annexes. Tout s'ex- ɛ, et les visiteurs et les exposants, et les galeries de l'art n, et l'aquarium, et les bassins d'ostréiculture, et les salles où sont étalés des échantillons de tous les vins, ıtes les liqueurs, de toutes les boissons et de toutes les rations alcooliques du globe, et l'étage où les écoles ıires du département, classées par arrondissement, ont é leurs travaux de tout genre.

premier rang, la population elle-même a marqué l'ex- on de faïencerie artistique de la manufacture Vieillard ı, de Bordeaux. Cette manufacture, la plus considérable ne des plus anciennes de Bordeaux et du département, ›ie 1200 ouvriers et vend pour 2 millions de produits; eprésente l'antique industrie de la faïence et de la por- ıe à Bordeaux ; cette industrie remonte, à Bordeaux, au de la seconde moitié du XVIIIᵉ siècle. M. Albert Vieillard, les chefs de la maison, a obtenu, à l'exposition de 1878, :oix de la Légion d'honneur, à raison des produits ·és. D'un avis unanime, les produits de 1882 ont une le supériorité, aussi bien comme fabrication que comme 'ation. La chambre de commerce a témoigné à MM. Vieil- toute sa satisfaction, en leur commandant un service ıneur de cent couverts. Ce service fait partie de l'expo- ı. Signalons après la maison Vieillard, MM. Fourmaint- Pas-de-Calais), M. Boulanger, de Choisy-le-Roi, MM. Sa- et Blondeau, de Limoges. Limoges avait promis un l concours et avait intérêt à le donner. Le syndicat abricants a reculé devant les frais de location des em- ments. Il faut donc noter que le succès de l'exposition lieu malgré la charge assez lourde d'une location fort .e.

ndustrie alimentaire est très considérable à Bordeaux. est représentée principalement pour la chocolaterie par on Louit frères, pour la biscuiterie par la maison Olibet; les conserves par les maisons Louit frères, Teyssonnau, l et Garres ; pour les huiles par MM. Maurel frères, Mau- t Prom, Bétus et fils ; pour les riz par la maison Fous- Darrieux et Durand, Chaumet et Superville ; pour les nes par M. Calvé, pour les truffes par M. Brive. La vi- de la maison Olibet indique un progrès très notable la biscuiterie de luxe. Des progrès o· dans la biscuiterie militaire. Les minots de Bordeaux, si célèbres au siècle dernier, sont représentés par MM. Dublaix frères, la Société industrielle de Bordeaux et M. Favereau d'Abzac.

Dans l'industrie des textiles, la maison Testard a exposé des machines à tricoter à mouvements giratoires fort remarquables. Grâce à ces machines, la mère de famille peut tricoter non seulement des bas de laine, mais des gilets, des caleçons. Ce sont des machines appelées à faire partie du mobilier domestique comme la machine à coudre. La maison Duban a exposé des laines brutes ou peignées remarquables.

Depuis quelques années, l'industrie des produits chimiques et des engrais a pris à Bordeaux une grande extension. Succédant à M. Fournet, MM. Lagache et Joulie ont fondé à Caudéan une usine très importante qui a pu livrer en 1881 2 279 000 kilogrammes, à 11 000 clients, appartenant à l'agriculture ou au commerce. MM. Jailles, d'Agen, Tessier et Huyart, de Bordeaux, Combret, Lanauze et Framisset ont également des établissements à noter dans cette industrie.

Le vêtement n'a pas hésité à orner de très nombreuses vitrines et à payer de fortes locations, surtout le vêtement pour l'exportation, branche importante qui, en 1880, a eu un mouvement d'exportation de 12 millions.

La métallurgie a obtenu le concours de plusieurs des principales sociétés métallurgiques françaises : Commentry, et Fourchambault, les forges de Franche-Comté.

L'ameublement est une des branches les mieux représentées et les plus remarquables de l'exposition. Le progrès est tel qu'il annonce une décentralisation véritable dans cette partie de l'industrie, soit que des ouvriers d'élite aient quitté les ateliers de Paris, soit que les écoles professionnelles en aient déjà formé plusieurs.

Dans l'industrie de la construction, la Société des briqueteries de Marseille et des tuileries du Berry tiennent le premier rang. Ces sociétés ont à Bordeaux des succursales. La Société des briqueteries de Marseille livre par an 25 millions de briques ou tuiles et carreaux. Les anciennes carrières qui ont fourni la belle pierre de Bordeaux s'épuisent. Il faut déjà employer la brique pour la construction. Au surplus, la brique, comme la tuile, sont devenues des matières que l'art manipule sans difficulté. La terre cuite se prête, comme la fonte, à tous les caprices de l'artiste, à tous les besoins de l'architecte.

A côté de la carrosserie se trouve l'annexe consacrée aux chemins de fer. L'Orléans, le Midi et l'État ont exposé des trains complets. Le train de l'Orléans est le plus important. Machine, tender, wagons de chaque classe, freins, ce train présente le résumé de tous les progrès du matériel des voyageurs. La Compagnie d'Orléans a exposé également des spécimens de son organisation intérieure : économat, habillement, caiss· ·s de retraite des ouvriers et des emplo·

Dans une autre ... ıre ont organisé un ... et et le plus cur ...

espèces d'huîtres exploitées en France. Les progrès de l'ostréiculture ont été considérables dans le département de la Gironde.

Le premier étage, élevé sur la façade du corps principal, contient les salles affectées aux sciences médicales, à l'hygiène, à l'art vétérinaire, à l'architecture et surtout à l'enseignement primaire. A tous égards, cette exposition de l'enseignement primaire est plus importante que celle faite à Paris en 1878. Chaque arrondissement a envoyé un certain nombre de cahiers, de cartes, de dessins,pour les garçons et des travaux à l'aiguille pour les filles. Les uns et les autres offrent beaucoup d'intérêt. Nous avons pu examiner des cartes très bien faites, cartes géographiques et cartes géologiques. De même des gilets de flanelle, des chemises, des broderies indiquaient, pour les filles, un travail bien entendu, ayant un caractère pratique. Un diplôme d'honneur a été accordé, avec raison, aux travaux des écoles de Bordeaux. En vue de l'enseignement artistique, M. Lièvre a exposé sur chevalet des spécimens d'objets d'art divers. M. Richard Wallace vient de commander cinquante de ces spécimens pour les envoyer aux cinquante villes les plus peuplées de l'Angleterre. A M. Lièvre est également dû un secrétaire avec miroir, en ébène, très remarqué, pour lequel il a obtenu un diplôme d'honneur.

Ces galeries sont ornées d'un grand tableau mural des Sociétés de secours mutuels et des Caisses d'épargnes en France.

A cette première partie de l'exposition, les produits de la France, de l'Espagne et du Portugal ont seuls été admis ; un certain nombre d'industriels de Paris, de Tours, de Nancy, du Nord, de Toulouse, de Nice, de Nantes, d'Espagne et de Portugal ont répondu. Mais, dans son ensemble, l'exposition conserve néanmoins un caractère entièrement bordelais.

Il en est de même de l'exposition de l'art ancien, organisée dans la partie du bâtiment éclairée sur le port même de Bordeaux. La presque totalité des collections, tableaux, porcelaines, bronzes, objets divers, livres, classés dans les salles, appartient à des familles de Bordeaux et date des XVI[e] et XVIII[e] siècles. Ces deux siècles ont été, en effet, plus favorables à Bordeaux que le XVII[e]. Plusieurs bahuts italiens, en ébène sculptée, indiquent que l'art du meuble était déjà apprécié à Bordeaux au XVI[e] siècle. Les collections concernant le XVIII[e] siècle sont plus nombreuses. On remarque surtout les portraits en tapisserie de toute la famille royale, Louis XV, Marie Leczinska, le Dauphin et ses trois fils, Louis XVI, Louis XVIII et Charles X. Ces portraits appartiennent à la Chambre de commerce de Bordeaux. La bibliothèque de Bordeaux, si riche en anciens ouvrages, a placé dans une vitrine spéciale une collection importante de ses manuscrits et de ses plus belles reliures. Plusieurs beaux médaillons, d'anciens bahuts arabes à revêtement de cuivre, plusieurs collections d'armes du moyen âge, d'objets gallo-romains ou préhistoriques, complètent les galeries qui ont surpris plus d'un amateur par les richesses qu'elles renferment ; une Vierge de Murillo qu'il est intéressant de comparer à celle du Louvre, deux beaux Fragonard, plusieurs Boucher, une série remarquable de tableaux de l'École flamande. Dans les premières années du XVII[e] siècle, plusieurs familles hollandaises vinrent se fixer à Bordeaux ou dans la Guyenne. Les rapports de Bordeaux avec Amsterdam et Rotterdam devinrent importants. Il se fonda une colonie hollandaise, comme il s'y est fondé plus tard une colonie anglaise, une colonie allemande et une colonie espagnole et mexicaine. On retrouve dans l'exposition de l'art ancien, meubles, tableaux, gravures, livres, armes, tentures, des traces évidentes de ces colonisations successives. Ce sont comme autant de fragments de l'histoire de Bordeaux et de la Guyenne.

J'arrive enfin aux vins de Bordeaux, cet élément essentiel, primordial de la richesse comme de la renommée de la reine du sud-ouest de la France. La Société philomathique ne les a ni oubliés ni négligés. En face du corps principal, dans le demi-cercle qui fait le fond des quinconces, demi-cercle qui rappelle la demi-lune formée par la ville elle-même, elle a fait élever deux vastes galeries dont l'une est affectée aux vins, et l'autre aux liqueurs, alcools et boissons de toute espèce, de toute provenance.

A l'égard des vins, une première question s'est agitée. Fallait-il faire une exposition universelle des vins ? fallait-il se borner à une exposition française ou même régionale ? Que de pareilles questions se soient posées dans le centre, au cœur même de la liberté commerciale en France, dans la cité qui a évidemment le plus profité des traités de commerce, en présence des progrès extraordinaires accomplis depuis vingt ans par le commerce de Bordeaux, c'est indiquer les obstacles que rencontre encore l'ancien courant des idées économiques à Bordeaux. Cette tendance nouvelle est le résultat, d'une part, de l'influence de l'industrie, presque toujours et presque partout peu favorable à l'idée de la liberté, et, d'autre part, du développement de la culture de la vigne et de la production vinicole chez tous les autres peuples. Par une contradiction singulière, les propriétaires, seuls éprouvés par le phylloxera et qui supporteraient principalement le poids de la concurrence étrangère, si cette concurrence était à redouter, sont demeurés de fermes libres-échangistes; ce sont les négociants appelés par leur profession même à expédier ou à demander la marchandise sur tous les points du globe, qui se laissent hanter par les idées protectionnistes. Ce sont eux qui ont pris en main la cause du monopole des vins de Bordeaux ; monopole que le sol, le climat, la culture, la tradition ont déjà fait assez exclusif pour ne pas l'accroître encore par des restrictions, qui, en réalité, n'auraient qu'un résultat, celui de diminuer les profits qu'il procure.

La Société philomathique ne pouvait s'associer aux appréhensions du commerce. Elle a fait passer les principes et les traditions avant les scrupules du métier. Elle a donc ouvert ses galeries à tous les vins du globe, expédié partout des pros-pectus, réclamé le concours de tous les consuls, obt[illegible] l'action de tous les gouvernements et viticulteurs. L'[illegible] le Portugal, l'Italie, l'Allemagne, la Hongrie, la [illegible] l'Angleterre, l'Australie du Sud, la Nouvelle-Ga[illegible] Victoria, Chypre, la Bulgarie, le Chili, la Répu[illegible]

umanie, la Serbie, la Suisse, la Turquie, la Rou- rèce, le Cap, Madère ont des exposants. Les expo- rangères les plus considérables sont celles de du Portugal, de l'Italie et de l'Australie.

e vient au premier rang avec plus de 800 expo- 635 pour la Navarre. Une annexe spéciale a été ces derniers. Les vins d'Espagne se divisent en ories, les vins liquoreux qui ne seront jamais une e réelle pour les vins de Bordeaux et les vins ordi- depuis trois ans, sont un élément d'opérations et mations de premier ordre. En 1872, il n'était entré que 16 500 quintaux métriques de vin, en 1880, entré 821 691 dont les 9/10 proviennent d'Es- surplus, les gares, les quais, les chais, les maga- nvahis par les vins d'Espagne. Avant tout il faut la demande d'une insatiable consommation. Plu- isons importantes, notamment MM. Richard et it à la tête de cet immense trafic, qui est, à Bor- r la navigation, le port, la tonnellerie, les indus- tes des vins, la banque et les chemins de fer, la gros profits. Ce seraient les propriétaires qui 'en plaindre, eux se résignent, tout en se prépa- onstituer leurs beaux vignobles; ce sont les qui se plaignent, lorsque les vins d'Espagne, blés et les pétroles des États-Unis font leur for- agne produit, en moyenne, 20 millions d'hecto- se les arrache aujourd'hui. C'est une mine plus our elle que celle du Mexique ou du Chili. Le qui nous a fait tant de mal, a été un instrument réveil et de prospérité pour nos voisins. Ils con- s routes, ils expulsent les brigands, ils vont ouvrir à travers les Alpes; ils fêtent nos courtiers; ils nt jamais autant chéris : c'est que nous faisons e. L'erreur, c'est de croire qu'ils le fassent aux ordeaux. Loin de là : il faut que les vins d'Espagne ivent à Bordeaux cette consécration du choix, du préparation, de l'ornementation du commerce de Il faut que ce commerce les manipule, les adou- commode à la consommation, les civilise, si l'on met dans de nouvelles barriques — grosse source s — il les pare, il leur impose des étiquettes ; enfin c'est de ses mains, de ses mains seules ommateur entend recevoir du vin.

uite l'exposition d'Italie, divisée par province : s. Les vins d'Italie ont obtenu à Bordeaux moins ue ceux d'Espagne, bien qu'en général ils leur rieurs. On sait mieux faire le vin en Italie qu'en roduction, 20 millions.

oduction en Autriche-Hongrie qui a envoyé s.

de Portugal sont placés au premier rang par le bordelais qui les achète en totalité. Ils sont plus lus nerveux que les vins d'Espagne. Production, exposants, 18.

e, 10 exposants; Chili, 21; Grèce, 40; Serbie, 80; 18,

Seraient-ce les vins d'Australie qui auraient inspiré tant de sollicitudes au commerce bordelais? L'Australie tout entière ne produit encore que 200 000 hectolitres. Ses vins ont été dégustés. Ils sont bien faits et de bonne teneur, mais ils ont tous un fond liquoreux, plus prononcé que pour les vins d'Algérie. Ils n'ont aucun rapport avec les vins de Bordeaux et ne peuvent faire concurrence qu'aux vins chauds du bassin de la Méditerranée : Malaga et Alicante, Porto, Roussillon, Sicile, Grèce et Chypre. D'ailleurs les trois gouvernements de Victoria, Nouvelle-Galles du Sud et colonie du sud de l'Australie ont installé des compartiments modèles où le visiteur est traité avec une grande obligeance. Il a été rédigé par les soins du gouvernement de la Nouvelle-Galles une statistique remarquable dans toutes les colonies australiennes. Quelle force d'expansion ! Quel avenir ! 2673000 habitants, cultivant 3 127 000 milles carrés, payant 425 millions d'impôts, et possédant un ensemble d'échanges de 2500 millions, ce sont les indices d'une grande prospérité, mais il ne faut rien exagérer. Il n'y a encore que 16 000 acres (l'acre vaut 40 ares) cultivés en vignes, et le vin aura toujours le caractère que lui imposent le sol et le climat.

C'est avec confiance que l'on parcourt les compartiments, où la grande famille des vins français, Champagne, Anjou, Touraine, Bourgogne, Beaujolais, Jura, Roussillon, Narbonne et Bordeaux, déploie ses variétés, sa perfection. Plus de 700 exposants pour la France et 23 pour l'Algérie ont répondu à l'invitation de la Société philomathique. Dans ces 700 exposants 435 appartiennent à la Gironde, 43 à la Bourgogne, 90 aux vins du Midi, 50 à l'Anjou. Dans la série girondine, tous les types sont dignement représentés, notamment les palus, les côtes, les saint-émilion, les graves, les médoc ordinaires. Mourose, La Tour Carnet, Duchâtel, Lagrange, Brannes-Berger, Rauzan-Rhoné, Issan, clos d'Estournel, Ducru, Léoville Poyferré, Palmes, Pichon-Longueville, Haut-Brion, pape Clément, la Mission ont des compartiments particuliers. Mais, en général, ce sont les propriétaires qui ont exposé : le commerce s'est abstenu.

Les dégustations ont confirmé les résultats de l'exposition de 1878. Bien que les vins étrangers aient fait de grands progrès, sous l'influence d'un accroissement prodigieux de consommation, les vins de Bordeaux, et même les vins français, rouges ou blancs, de toutes provenances, ont conservé leur supériorité qu'ils doivent à trois causes — le sol, le climat, la tradition. Ils peuvent donc accepter la lutte et ne l'accepteraient-ils pas, qu'il importe de ne pas oublier que le consommateur reste et doit rester le maître. Le commerce n'est fait que pour pourvoir le consommateur qui a le droit de s'adresser sur tous les marchés du globe et de profiter de tous les avantages qui ont été départis à tous les territoires, à tous les climats et à toutes les races.

Sur un autre terrain, l'appel de la Société philomathique a été entendu et répondu … enthousiasme. Tous ceux qui ma… iqueurs et vins cuits, vin… rhum, tafia, kirsc… s, curaçaos, … qu'avec l'al-

cool on peut obtenir du café, de l'anis, du cacao, du quinquina, de la framboise, du tamarin, du cassis, du coca, de la cerise, de la noix, de l'abricot, de l'orange, de la menthe, du thé, de la vanille, de la pomme et de l'ananas. Rien de curieux comme les vitrines, les étagères, les dressoirs, les pyramides où est rangée cette formidable armée de l'alcoolisme. Toutes les formes de récipient (car la bouteille disparaît sous la variété) ont été inventées, toutes les couleurs de liquide, toutes les étiquettes et toutes les qualifications : la gauloise, la misanda, l'amata, le cordial du Médoc, la navarrine, l'abricotine, la liqueur d'or, la favorita, la tunisienne, le tong king, la fleur mousseuse de cognac, la légitima, la trappistine, la crème d'aubépine, la kabyle, le couvent de Thélème, le ventre Saint-Gris. Les noms diffèrent à l'étranger; mais le mouvement est le même. L'alambic devient un instrument de travail universel. Partout on connaît et on exploite la passion alcoolique du temps. Vins cuits, exposants, 104, dont 36 français ; vins mousseux, exposants, 32, dont 25 français ; eaux-de-vie, 200, dont 165 français; alcools, 105 exposants, 53 français; liqueurs, 500 exposants, dont 210 français. Cette exposition présente donc un très réel intérêt à l'économiste et au moraliste. L'alcoolisme est un fait général, universel. La production est immense, la consommation l'est aussi. Autres caractères, la production se décentralise. Il faut peu d'avance et une installation simple pour faire des liqueurs. On peut placer partout un alambic : une fabrique de liqueurs est bientôt montée. La gare emporte les caisses, et chacun de varier l'application de l'alcool et de l'étiquette. Pour le département de la Gironde on ne compte pas moins de 65 exposants de vins cuits, mousseux, alcools, et 90 pour les liqueurs.

L'alcoolisme est, sans doute, l'un des caractères, comme l'un des dangers de notre époque. Il ne faudrait pas croire que ces expositions lui soient entièrement favorables. La satiété vient rapidement en présence d'une telle accumulation de boissons alcooliques. La curiosité est bientôt lassée, et la défiance que suscitent tant de fabrications si bizarres s'impose d'elle-même. Le remède se trouve dans l'excès même de faire le mal. Inutile, quand on a parcouru toutes les vitrines de cette exposition, de se demander pourquoi la consommation de l'alcool augmente avec tant de rapidité, pourquoi les récidivistes, les démences, les folies, les suicides se multiplient tant, pourquoi les gouvernements sont disposés à demander et obtiennent de si lourdes taxes des boissons alcooliques. L'exposition de Bordeaux n'a pas besoin de commentaires. Il faut donc taxer l'alcool et dégrever le vin. C'est la voie que les États-Unis, l'Angleterre et la Russie nous ont depuis longtemps indiquée; il faut les suivre. L'exposition de Bordeaux est aussi une leçon de réforme fiscale.

De même qu'au Champ de Mars et au Trocadéro, en 1878, une part importante a été faite, à l'exposition de Bordeaux, à la promenade, aux jardins, à l'horticulture, aux fleurs. Un bel aquarium a été construit : des kiosques ont été élevés au milieu de gazons bien entretenus. Pendant l'été la Société élégante de Bordeaux s'y donnait le soir rendez-vous. On faisait de la musique et quelques établissements offraient les consommations habituelles aux populations méridionales.

Rien n'avait été épargné pour obtenir le succès qui a couronné les efforts de la Société philomathique. On lui a donné plus qu'elle n'espérait; mais elle ne s'est pas trompée en comptant sur le concours et les ressources de Bordeaux auquel le développement des relations avec les États-Unis et l'Amérique méridionale, le percement du Panama et les progrès de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie assurent un avenir dont la prospérité actuelle n'est que le commencement.

E. Fournier de Flaix.

BOTANIQUE

THÈSES POUR LE DOCTORAT DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

M. L. MANGIN

Origine et insertion des racines adventives chez les Monocotylédonées.

L'importante classe des végétaux monocotylédonés a depuis longtemps donné lieu à de nombreux travaux anatomiques. Mais les recherches sur la structure si complexe de la tige de ces plantes ont toujours rencontré de très grandes difficultés.

Les nouvelles études de M. Mangin viennent apporter des données inattendues qui jettent un jour nouveau sur cette question controversée.

On sait que le système primaire des racines ne tarde pas à disparaître chez les Monocotylédonées. Il est en général bientôt remplacé par un système de racines nées sur la tige, ou racines adventives. C'est par l'étude du développement de ces racines, et surtout de leurs relations vasculaires avec la tige, que l'auteur a pu expliquer bien des contradictions apparentes qui résultent de la comparaison des structures chez diverses plantes de cette classe.

L'espace nous manque pour donner un compte rendu détaillé de l'ensemble considérable de ces recherches. Nous allons essayer seulement, en quelques mots, d'en faire comprendre l'importance.

Considérons une tige qui porte des racines adventives, et étudions la manière dont elle se développe à partir de son sommet qui est en voie de croissance, jusque dans la partie où elle est entièrement formée et ne s'épaissit plus.

Au sommet, le tissu primitif qui fournit les éléments nouveaux prend bientôt, dans la région centrale et à son pourtour, son état définitif. Il persiste ainsi seulement dans une couche annulaire qui entoure le cylindre central et qui est à la partie interne de l'écorce. C'est dans cette zone spéci où les éléments sont encore en état de renouvellement que naîtront les racines qui doivent nourrir la plant en même temps qu'on les voit poindre au mili région, tout un réseau spécial de vaisseaux entre eux s'organise dans ce tissu et, la

ppent, l'on voit que ce système vasculaire particu-
tre d'une part dans les racines, et d'autre part vers
r envoie des branches qui viennent s'accoler aux
x de la tige.

mprend ainsi quelle est l'importance de ce système
aits spéciaux découvert par M. Mangin, auquel il a
nom de *réseau radicifère*. Il a pour rôle d'établir
munication entre les racines adventives et les vais-
la tige qui vont se rendre aux feuilles.

st pas là le seul intérêt que présente l'existence
du réseau radicifère chez les Monocotylédonées,
de approfondie de son développement et des rela-
tissu qui le forme avec les tissus voisins a per-
'auteur d'établir des comparaisons dont la portée
era à personne.

t que parmi les Monocotylédonées il en est qui con-
à épaissir leurs tiges, comme le font les Dicotylé-
mais par un mécanisme anatomique bien différent :
les aloès, les agavés, les yucca, les dracæna, etc.

diant d'abord le groupe des Aloïnées, M. Mangin a
naître que la zone où se forment les tissus nouveaux
ssissent la tige pendant longtemps a une origine
e à celle qui produit le réseau radicifère des autres
ylédonées. Les plantes de cette classe qui semblaient
eption sont donc reliées aux autres par une série
édiaires et ne présentent qu'un développement plus
un tissu qui existe chez toutes.

ngin a été encore plus loin. Il a cherché à montrer
one qui produit un si énorme épaississement chez
ena pouvait être considérée comme analogue à celle
s; seulement elle pourrait en ce cas donner lieu à
issement continu, sans éteindre son activité. L'au-
bien cependant forcé de reconnaître que l'épaissis-
de la tige chez les dragoniers n'a pas seulement pour
mettre les racines en communication avec les
mais qu'il sert surtout d'organe de soutien.

u'il en soit, l'ensemble de la structure des tiges dans
groupe des Monocotylédonées, si hétérogène au
abord, nous apparaît maintenant, grâce au tra-
M. Mangin, avec des caractères généraux dont la va-
s'explique. Un lien commun réunit les types qui
ent disparates, et l'évolution des tissus est, à l'ori-
rtout la même.

ons que ce n'est pas seulement par des coupes faites
rs des organes que M. Mangin a mis en évidence les
uveaux qu'il expose. Dans beaucoup de cas, une
issection du système vasculaire tout entier lui a
d'en montrer clairement les relations avec les or-
u'il dessert.

lanches soigneusement dessinées qui accompagnent
marquable mémoire font mieux voir les dispositions
ques dont nous venons de parler que toutes les des-
s détaillées qu'on en pourrait donner.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les livres d'étrennes ne sont pas très nombreux cette année, et parmi ceux dont peut parler cette *Revue*, c'est-



Fig. 152. — Le butor honoré (*Botorus tigrinus*) de la Guyane.

à-dire ceux qu'on pourrait appeler *Étrennes scientifiques*, nous n'en voyons guère que trois ou quatre qui touchent de près ou de loin à la science.



Fig. 153. — Aigle de la Guyane (*Harpia ferox*).

Signalons en premier lieu un beau livre qui rappelle un douloureux souvenir, tout récent encore. Les voyages de Crevaux dans l'Amérique du Sud sont d'une lecture extrême-

ment attachante (1). C'est le récit spirituel et instructif des aventures héroïques et presque merveilleuses, par lesquelles a passé notre courageux compatriote. Chez lui l'audace est si naturelle que son histoire est une véritable épopée. Jamais il ne recule devant un danger; jamais il ne s'arrête devant un obstacle. De là le succès de ses entreprises, jusqu'au jour où une trahison imprévue l'a enlevé à notre universelle admiration. Son récit est vivant, sans déclamation, sans phrases, et se lit comme un roman. Le roman, en somme, est glorieux pour nous, puisque les régions que Crevaux a explorées n'avaient guère avant lui été traversées par des Européens.

Nous donnons ici quelques-unes des illustrations excellentes qui enrichissent ce bel ouvrage, deux types d'oiseaux peu communs, le *Botorus tigrinus* et la *Harpia ferox;* le dessin d'une plante très intéressante, la fameuse strychnée, qui sert aux indigènes de l'Amérique du Sud à faire le curare (2) et le dessin linéaire des mains d'un indigène de la Guyane. On remarquera sur ce dessin combien les doigts sont courts, par rapport soit à la dimension totale de la main, soit à la longueur du pouce.



Fig. 154. — Strychnée du curare, ou ourari (*Strychnos Crevauxii*).

On ne peut guère appeler livre d'étrennes le troisième volume de la publication que M. Amédée Guillemin (3) a entreprise. C'est un livre trop sérieux pour s'adresser aux enfants, ou même aux jeunes gens; c'est bel et bien un ouvrage de physique et non de physique amusante. Ce qui en rend la lecture facile, ce sont les nombreuses figures annexées au texte; c'est aussi le texte lui-même qui initie le lecteur, même peu expérime[...] phénomènes les plus compliqués de la nature.

Nous aurions encore à parler des intéressants ro[...] M. Jules Verne. On sait le succès prodigieux qu'a r[...] l'ingénieux écrivain dans cette voie nouvelle. Il a [...] goûter aux jeunes intelligences les merveilles de l[...] éclairées et ex[...] par la science. Q[...] justes et inutile[...] ques lui ont été [...]sées! Que nous i[...] en vérité, qu'un [...] de quinze ans cr[...] sible qu'un boul[...] de la terre puis[...] contrer notre [...] lunaire! L'idée es[...] mais cette fauss[...] trop évidente pou[...] craigne qu'elle f[...] ravages durable[...] l'intelligence d'u[...] garçon. Nous [...] vraiment trop l[...] si ce récit, peu v[...] blable, mais si att[...] faisait comprend[...] jeunes lecteurs le[...] vement de la lune [...] de la terre et la [...] tion de la terre [...] du soleil. Les livr[...] la jeunesse valent [...] par ce qu'ils dis[...] par ce qu'ils fo[...] ser, et on peut n[...] leur mérite aux [...] qu'ils font nait[...] nous. M. Jules V[...] ce grand talent d[...] naître dans l'esp[...] jeunes gens l'am[...] la science et d[...] apprendre, en s[...] ce qu'ils se refusent, en bâillant, à apprendre d[...] manuels.

Les deux romans que M. Jules Verne nous donn[...] année (1) ne font pas oublier ses premiers ouvrage[...] semblerait plutôt que la verve du trop fertile romancie[...] à s'épuiser. Espérons qu'il n'en est rien, et qu'il no[...] nera d'aussi belles œuvres que *Autour de la [...]* *Voyage au centre de la terre.*

(1) Crevaux, *Voyage dans l'Amérique du Sud.* Un vol. in-folio de 625 pages, avec 233 gravures. Paris, Hachette, 1883.

(2) Voy. dans la *Revue scientifique*, n° 19, les leçons de M. Couty sur ce sujet.

(3) *Le Monde physique*, t. III : *le Magnétisme et l'Électricité*. Un vol. in-8°. Paris, Hachette. 1883.

(1) *L'École des Robinsons; le Rayon vert.* [...] Hetzel, 1883.

La *Montagne perdue* de Mayne-Reid (1) ne se rattache guère à la science: mais ce livre intéressant aura au moins cet avantage de donner aux jeunes gens le goût des voyages. Espérons que la génération qui vient, et qui trouve tant de livres faits pour inspirer le goût des aventures, perdra un peu de son esprit ultra-sedentaire et de sa tendresse exagérée de tout Français pour le clocher natal.

Revenons aux œuvres sérieuses qui n'ont rien à faire avec le jour de l'an, et signalons le troisième volume des *Mémoires de chirurgie*, de M. le professeur Verneuil (2). Les deux premiers tomes avaient été, comme on sait, consacrés à la chirurgie réparatrice, à la doctrine antiseptique et aux amputations. Ce nouveau volume est destiné au développement de cette idée féconde, vaguement entrevue par les anciens chirurgiens, et que M. Verneuil, le premier, bien mise en lumière; à savoir que l'opérateur doit, avant tout, se préoccuper de l'état constitutionnel du malade qu'il opère. Ce n'est pas tout de prendre le bistouri et de faire avec habileté, sur le vivant, une pratique opératoire; il faut encore savoir qui on opère. Est-ce un alcoolique, un diabétique, un syphilitique, un individu soumis à l'intoxication palustre? Voilà ce qu'un bon chirurgien doit chercher. Et le traitement, comme le pronostic, dépendront d'un diagnostic qui aura été posé.

Dans sa préface, M. Verneuil insiste sur cette connaissance nécessaire de l'état général du blessé, et il s'élève avec force contre certaines tendances funestes de la jeune chirurgie contemporaine. La méthode antiseptique permet de faire des opérations qui paraissent presque inoffensives. Aussi, aujourd'hui, tente-t-on ce qui autrefois passait pour une suprême imprudence. On enlève la rate, l'utérus, l'ovaire, le pharynx, le larynx; on resèque l'estomac ou l'intestin; on ouvre l'abdomen et les articulations. Et dans cette ardeur à manier l'instrument tranchant, on ne recule devant aucune témérité. On a même été jusqu'à ouvrir le péritoine pour faire un diagnostic. M. Verneuil ne craint pas de ranger dans ce qu'il appelle, non sans ironie, les chirurgiens arriérés. Ceux-là ne pratiquent, en fait d'opérations, que celles qui sont utiles au malade. Ils suivent le vieux précepte du [illegible] : « Ne pas faire aux autres ce qu'on ne voudrait pas qui nous fût fait. » C'est là une sorte de caractéristique de la règle à suivre, et un chirurgien digne de ce nom doit avoir pour principal souci, non d'exécuter une brillante opération, mais de soulager et de guérir son malade. Malgré les progrès accomplis, toute opération est un danger, et c'est rendre service à un malade que de lui éviter une opération. Nous craignons fort que M. Verneuil soit assez arriéré pour s'estimer plus heureux d'avoir guéri un malade sans opération, que de le guérir après avoir employé un brillant procédé chirurgical.



Fig. 155. — Mains d'un [illegible] indigène de la [illegible]

Un nouveau volume de la *Bibliothèque des sciences contemporaines* (1) vient de paraître. On connaît la compétence de M. de Mortillet en fait de préhistorique. Son livre est un bon résumé de l'état actuel de la science. Ce n'est pas un simple ouvrage de vulgarisation, c'est un livre savant, parfois même trop savant pour le public auquel l'auteur s'adresse, par suite des dénominations multiples données aux différents étages de l'époque quaternaire.

Les conclusions générales de l'auteur sont que l'homme existait déjà à l'époque tertiaire, assez intelligent pour faire du feu et pour se fabriquer des instruments de pierre. Ce n'était pas tout à fait l'homme, mais une forme ancestrale, l'anthropopithèque. L'homme a apparu, il y a environ 2300 siècles, avec le commencement de l'époque quaternaire. Notre premier type humain a été le type de *Néanderthal*. Ce type, essentiellement autochtone, s'est lentement modifié et développé pendant l'époque quaternaire, pour aboutir au type de *Cro-Magnon*. Son industrie, très rudimentaire dans le début, s'est progressivement développée d'une manière régulière, sans secousses, sans intervention de propagande et d'invasion étrangère. Il s'agit donc bien là, [illegible], d'une industrie autochtone.

Le développement régulier de cette industrie a permis de diviser les temps quaternaires en quatre époques. La première, le Chelléen, antérieure à la période glaciaire; la se-

(1) Un vol. in-8°. Paris, Hetzel. 1883.

(2) *Mémoires de chirurgie*. t. III : *États constitutionnels et traumatisme*. Un vol. in-8°. Paris. Masson. 1883.

(1) *Le préhistorique, antiquité de l'homme*, [illegible] tillet. Un vol. in-12. Paris, Reinwald, 1883.

conde, le *moustérien*, contemporaine de cette période; les troisième et quatrième, *solutréen* et *magdalénien*, postérieures.

L'homme quaternaire, essentiellement pêcheur et surtout chasseur, ne connaissait ni l'agriculture ni même la domestication des animaux. Il vivait en paix, complètement dépourvu d'idées religieuses. Vers la fin du quaternaire, aux époques solutréenne et magdalénienne, il est devenu artiste, ainsi qu'en témoignent les curieux vestiges de ses antiques efforts.

Avec les temps actuels sont arrivées des invasions, venant d'Orient, qui ont profondément modifié la population de l'Europe occidentale. Elles y ont amené des éléments ethniques tout à fait nouveaux, en grande partie brachycéphales. A la simplicité et à la pureté de la race autochtone dolichocéphale ont succédé des mélanges et des croisements nombreux. L'industrie s'est trouvée profondément modifiée. La religiosité, la domestication des animaux et l'agriculture ont fait leur apparition dans l'Europe occidentale. Cette première invasion, qui a eu lieu à l'époque *robenhausienne*, est partie de la région occupée par l'Asie mineure, l'Arménie et le Caucase.

Telles sont les conclusions de M. de Mortillet. Peut-être va-t-il trop loin en disant que toutes ces données sont acquises. Il en est malheureusement beaucoup qui sont encore à démontrer. Par exemple, l'origine *anthropopithécienne* de l'homme n'est pas encore prouvée d'une manière irréfutable. Mais M. de Mortillet a bien fait de nous indiquer l'état des connaissances actuelles, car, d'ici à quelques années, nos connaissances auront fait un grand pas, et, pour bien connaître ce que nous savions en 1882, on n'aura qu'à recourir au livre de M. de Mortillet.

Les livres se succèdent sur les époques préhistoriques. Voici un nouvel ouvrage de M. le marquis de NADAILLAC (1), qui renferme des détails intéressants sur l'Amérique préhistorique. A vrai dire, l'Amérique préhistorique ressemble à l'Europe préhistorique; mais bientôt la séparation s'accentue, les caractères propres aux premières civilisations américaines deviennent différents des premières civilisations aryennes. Au début, ce sont des silex informes, des fragments d'os qui servaient d'armes et d'outils; c'était l'époque du mastodonte, du *Mégathérium*, du *Mylodon* et des autres animaux de la faune quaternaire. Alors l'Américain et l'Européen vivent de la même manière; le globe tout entier est habité par des peuplades qui ont les mêmes formes anatomiques, la même intelligence, les mêmes mœurs, et qui, se servant des mêmes appareils, ont laissé les mêmes traces de leur passage. Peu à peu, cependant, au fur et à mesure que la civilisation se développe, passant par des phases analogues, mais non identiques, les êtres humains, en Amérique et dans l'ancien monde, arrivent à une civilisation différente. Toutefois, chez les peuples du nouveau monde, même au Pérou, jamais la culture intellectuelle n'a dépassé un certain degré. On peut supposer qu'elle n'aurait pas beaucoup progressé si l'invasion aryenne n'était pas venue. Combien cette vieille civilisation du Pérou n'était-elle pas inférieure à cette magnifique civilisation grecque, dont les Européens qui conquirent le nouveau monde étaient les héritiers !

(1) *L'Amérique préhistorique*. Un vol. gr. in-8°. Paris, Masson, 1883.

Le livre de M. de Nadaillac est composé avec le même soin que son beau livre de l'année dernière sur les temps préhistoriques. Des faits précis, d'innombrables documents bibliographiques, une connaissance approfondie du sujet, l'amour de la science et de la vérité; voilà des qualités bien suffisantes pour assurer le succès du livre de M. de Nadaillac.

Le nom de M. Vambery est bien connu du grand public français; on n'a pas oublié le pèlerin des villes saintes, qui a clos par un chapitre scientifique les contes des mille et une nuits. Le voyage du faux derviche est dans toutes les mains; mais l'étude sur l'*Origine des Magyares* n'est accessible qu'aux érudits.

C'est une thèse savante et patriotique en faveur des origines *turco-tartares* du peuple hongrois. M. Vambery proteste, comme Magyare et comme savant, contre la politique qui cherche à noyer les Magyares dans le flux panslaviste. C'est la cause toute nationale pour laquelle il est monté à seize ans sur les barricades de Kossuth, et qu'il a défendue toute sa vie.

L'étude comparée de l'histoire, de l'idiome et de la *culture*, c'est-à-dire des institutions, ont fourni les arguments de la thèse.

L'auteur passe en revue les origines des Scythes, des Saces, des Huns, des Kvares, des Bulgares, des Petschenèques, et enfin des Magyares. Les sources arabes et les chroniques byzantines ont été épuisées par l'érudition de M. Vambery. Les émigrants de l'Oural et du Volga qui, du ve au XIIe siècle, envahirent le sud-est de l'Europe lui apparaissent comme les anneaux d'une chaîne immense de peuples, les Turco-Tartares. La comparaison des nomades asiatiques, derniers fragments de cette chaîne brisée, avec le tronçon magyare, accuse une incontestable communauté d'origine.

La philologie vient confirmer ces résultats. M. Vambery rapproche les vocabulaires, les prononciations et les formes. Il examine les civilisations, compare les faunes, les flores, les habitations, les costumes, les instruments, l'organisation de la famille, de la guerre, de la société, de la religion, et conclut à l'origine turco-tartare de la nation magyare. « L'hypothèse ougro-finnoise n'est plus scientifique. »

Telle est dans son ensemble la thèse de M. Vambery. Le souffle patriotique qui l'inspire féconde les parties les plus ardues de cette lecture difficile. Le patriote hongrois est visiblement épris de sa descendance orientale. Il est fier du rôle que les siens ont joué dans le monde, il croit à leur avenir. « Il n'y a pas de peuple, dit-il, qui ait mieux d

(1) *L'Origine des Magyares*, étude ethnographiq Vambery. Leipzig, Brockhaus, 1882.

ridualité contre l'absorption des races. La force mo-
a fait triompher les Magyares de la domination
èque, survit à mille ans de conquête et les sauve
hissement des Slaves, des Romans et des Germains.
agyares ont déjà rendu d'impatients services au vieux
quand la carte d'Europe aura été remaniée, ils lui en
de plus grands (p. 412) ».

onchel (1), qui est certainement un des esprits les
inaux de ce temps, présente dans un livre séduisant
t extrêmement ingénieux sur les alluvions artifi-
t sur l'application à l'agriculture et à la fertilisation
ns stériles du sol français.

a guère, comme on sait, qu'une petite partie de la
ui soit d'une très grande fertilité. La valeur totale
uits agricoles est de 5 milliards de francs. C'est à
ce que pourraient donner en revenu brut 6 millions
s de terres de première qualité. La surface totale de
est de 53 millions d'hectares. Par conséquent, si
terres étaient extrêmement fertiles, la production
ourrait être neuf fois plus considérable qu'elle l'est
ui.

c de l'engrais, avec de la terre végétale, on parvien-
nner la fertilité aux régions stériles ou peu fé-
N'a-t-on pas cet exemple merveilleux du Nil, qui
'un limon fertilisant ses deux rives? L'Égypte ainsi
est vraiment un don du Nil, comme l'avait si bien
ux Hérodote. Il s'agit de savoir si l'on ne pourrait
artificiellement des torrents entraînant de grandes
'alluvions, qu'ils viendraient alors déposer sur le sol.
ons maintenant une rivière concentrée dans une
forcée, et dirigée en jet puissant contre le pied de
neubles. Peu à peu ce terrain sera disloqué, creusé,
et la rivière entraînera avec elle les fragments mi-
u'elle aura ainsi détachés de la montagne. Si l'eau
uite à couler dans une plaine, toute la matière so-
e déposer en couches dans la plaine.

soit par des jets d'eau, par des galeries souter-
résultat sera le même. Dislocation par l'eau des
neubles, entraînement de ce limon vers des régions
t fertilisation de ces dernières.

sud-ouest de la France, où se trouvent les Landes,
iste surface est à peu près complètement perdue
riculture, on aurait la ressource de deux cours d'eau,
es eaux de la Neste, à gauche les eaux du Gave; ces
ères charrient souvent des quantités d'eau énormes.
ait compter sur le travail mécanique annuel de
ns de mètres cubes d'eau, qui, entraînant un dixième
de leur volume de limons, pourraient suffire à la
ion d'une superficie de 18 000 hectares, à raison
che moyenne de $0^m,10$ d'épaisseur.

il faudrait être bien audacieux pour affirmer que
chel a tout à fait raison, et pour conseiller de se
mettre immédiatement aux travaux gigantesques qu'il veut
faire entreprendre. Mais ne serait-ce pas aussi faire preuve
d'une coupable pusillanimité, que de rejeter sans un examen
approfondi des projets grandioses, dont la réussite, si elle
était possible, quintuplerait la richesse de la France?

En 1879, l'Académie des sciences proposa pour sujet du
prix Gay la question suivante : Étudier les mouvements
d'exhaussement et d'abaissement qui se sont produits sur le
littoral océanique de la France, de Dunkerque à la Bidassoa,
depuis l'époque romaine jusqu'à nos jours. M. Al. Chèvremont
a tenté de résoudre cet important problème, et le beau livre
qu'il présente aujourd'hui (1) est la réponse à la question
posée il y a trois ans par l'Académie des sciences. Peut-être
y aurait-il, comme l'ont fait les membres de l'Académie, quelques réserves à faire. Quoi qu'il en soit, c'est une étude fort
intéressante, dans laquelle la géologie, l'anthropologie et l'histoire se prêtent un mutuel appui.

C'est surtout le golfe normand-breton qu'a étudié M. Chèvremont. Si l'on examine la carte du nord-ouest de la France,
on voit une profonde dépression dans laquelle pénètre la
mer, et qui s'étend entre le cap de la Hogue et la ville de
Tréguier. Dans ce golfe sont les îles Jersey, Guernesey et
Aurigny, lesquelles, par suite des absurdes vicissitudes de la
politique, appartiennent à l'Angleterre et non à la France.
Or, d'après M. Chèvremont, si l'on suppose un exhaussement
du sol de 20 mètres, ou même seulement de 10 mètres, ce
golfe aurait été en partie comblée. Autrement dit la côte septentrionale de la France eût été non pas l'angle rentrant actuel, dans lequel Coutances, Granville et Avranches sont des
ports de mer, mais une ligne à peu près droite, allant de la
Hogue à Saint-Brieuc, avec Jersey comme littoral.

M. Chèvremont nous donne beaucoup de preuves à l'appui
de cette opinion très vraisemblable. Au temps de Jules César,
Jersey (*Insula Cæsarea*) n'était peut-être séparée du continent
que par une grève et un peu d'eau qu'une simple planche
permettait de franchir. Le mont Saint-Michel placé au milieu
des terres, il y a cinq ou six siècles, ainsi que l'établissent
les documents authentiques et les traditions, est maintenant
entouré d'eau de tous côtés, au moins à la marée haute.
Beaucoup de petits îlots signalés dans les anciennes chartes
ont disparu. De même, il existe actuellement des îlots qui
étaient alors portion intégrante de la terre ferme.

De fait, sur tout le littoral océanique, on constate un travail d'abaissement analogue. Comme preuve de ce fait, on
peut citer l'existence de forêts sous-marines. La grève de
Saint-Michel était jadis une forêt. A Morlaix, à Sainte-Anne,
sur les rivages de l'île Guernesey, dans les bas-fonds des
côtes d'Arromanche, existent des forêts sous-marines, des
arbres tout entiers avec leurs racines, vestiges de la végétation qui couvrait le sol alors que la mer n'avait pas encore
envahi la terre ferme.

---

rie des alluvions artificielles. Fertilisation des Landes. —
hette, 1882. Un vol. in-8°.

(1) *Les mouvements du sol sur les côtes occidentales de la France et particulièrement dans le golfe normand-breton.* — Paris, Leroux, 1882. 1 vol. in-8°.

M. Chèvremont pense que ce travail d'affaissement se continue de nos jours et fait constamment des progrès. Ce qui est maintenant isthme et cap deviendra île, ce qui est île et plaine sera couvert par le flot. La presqu'île aléthienne (composée des quatre cantons de Saint-Malo, Saint-Servan, Châteauneuf et Cancale) verra submergée la digue étroite qui la relie à la côte, et ainsi pour beaucoup de régions du littoral.

Depuis le Danemark jusqu'à l'Espagne, le sol s'affaisse, et les rives reculent devant l'Océan.

Telle est la conclusion du consciencieux ouvrage de M. Chèvremont. Il ne faut cependant pas désespérer et voir déjà toute la France envahie par la mer. Tant de siècles s'écouleront avant que ce moment soit venu, que ce lointain péril ne doit faire naître aucune inquiétude.

Ne nous étonnons pas du titre qu'a donné M. Georges Dary à un livre intéressant de vulgarisation (1).

Tout par l'électricité est une vérité si banale, qu'on a presque honte de la répéter. Cependant, si l'on veut laisser de côté les communes déclamations, avouons que nous ne sommes pas encore arrivés à de bien frappants résultats. Certes, si nous comparons la puissance électrique actuelle aux expériences enfantines du morceau d'ambre ou de la boule métallique, telles qu'on la faisait aux siècles précédents, nous pouvons être assez fiers de nous-mêmes, et pourtant l'avenir nous réserve sans doute de plus grandes merveilles. Notre siècle est le siècle de la vapeur : c'est le xxe siècle qui sera le siècle de l'électricité.

M. Dary a entrepris de faire connaître aux gens du monde les conquêtes, déjà fort belles, de notre époque. Son livre est un bon exposé des découvertes pratiques qui ont été faites. Les figures consacrées aux appareils, aux lampes électriques, aux bijoux, horloges, balances, compteurs, moteurs, mors, aérostats, scaphandres électriques, etc., sont très nombreuses et donnent une idée de la généralisation prochaine que prendront dans l'industrie les applications de l'électricité. Le côté pittoresque n'est pas négligé, comme il convient. Ainsi l'éclairage électrique joue un grand rôle dans les figures. On nous montre successivement un fanal électrique démasquant un bateau torpilleur; un navire évitant la rencontre d'un iceberg au moyen du fanal électrique; un chemin de fer s'éclairant par un fanal électrique; les phares électriques de la Hève; un atelier de tissage, puis un magasin à Londres, puis une rue d'une ville américaine, puis le pont de Londres, puis encore un phare, puis l'Opéra, puis un wagon de chemin de fer, tout cela s'éclairant par l'électricité. On aurait pu nous donner bien d'autres paysages encore, et il faut savoir gré à l'auteur de s'être borné à ces seules figures. Il est vrai que nous pouvons comparer. Car on nous avait précédemment montré un télégraphe aérien et un sémaphore, et l'avantage reste décidément à la lumière électrique.

Cet ouvrage utile est d'une lecture assez facile; mais il n'est pas fait pour les enfants. Il faut déjà une certaine culture intellectuelle pour comprendre que « les machines magnéto-électriques sont à courants alternatifs, tandis que les machines dynamo-électriques sont les unes à courants continus, les autres à courants alternatifs ». Aussi, tout en rendant justice aux bonnes intentions de l'auteur, nous permettrons-nous de lui dire qu'il n'a pas complètement atteint son but. Il aurait dû, au lieu de décrire avec détail — comme le pourrait faire un fabricant — les dispositions instrumentales des bougies, des lampes, des régulateurs, insister un peu sur la grande idée qui se dégage de tous ces faits, la transformation de la force. Nulle part il n'est question de la théorie dynamique de la chaleur. Et cependant, s'il y a quelque vérité facile à comprendre et à exposer, c'est bien celle-là. Elle a plus d'intérêt que le mode d'encliquetage de la roue du phonographe.

Quant aux notions de physique, il n'y en a pas. Ici encore, l'auteur s'est trop méfié de l'intelligence de ses lecteurs; le côté pratique et industriel de l'électricité lui a paru seul digne d'être mentionné. Nous ne prétendons pas que c'est un tort, et nous nous contentons de mentionner le fait.

Une dernière remarque. Pourquoi le nom d'*Ampère* est-il passé sous silence (ou mentionné une seule fois)? Un peu plus haut, M. Dary avait donné à Marat « au sanglant et hideux Marat », une mention plus longue.

Je sais bien l'attraction dramatique qu'exerce le nom de Marat. Mais pourquoi omettre Ampère? Son nom n'est-il pas une de nos gloires nationales?

(1) *Tout par l'électricité.* Un vol. in-8°. Tours, Mame, 1882.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 11 DÉCEMBRE 1882.

Mathématiques. — M. *Vanecek* : Sur quelques développements en série.

Mécanique. — M. *Léauté* : Sur les solides d'égale résistance.

Astronomie. — Aux documents que nous avons déjà publiés dans le dernier numéro, touchant les observations astronomiques du passage de Vénus sur le soleil, nous devons ajouter les renseignements suivants :

M. l'amiral *Mouchez* fait connaître à l'Académie que la république Argentine, voulant organiser deux stations : l'une à Buenos-Ayres même, l'autre dans le sud de cette province, pour l'étude du phénomène astronomique, s'était adressée au gouvernement français pour obtenir le personnel et les instruments nécessaires. Les observateurs mis à la disposition de la république Argentine ont été MM. Beuf et Perrin, lieutenants de vaisseau. Des instruments absolument semblables à ceux de l'Observatoire de Paris ont été envoyés par M. l'amiral Mouchez à Buenos-Ayres. Les observations ont parfaitement réussi, comme le témoignent les télégrammes suivants qui donnent également de bonnes nouvelles de la station française établie dans les parages :

1° BUENOS-AYRES. — M. *Beuf :* Excellente observation des contacts intérieurs.

2° BUENOS-AYRES. — M. *Perrin* a observé le second et le quatrième contact; M. *Perrotin :* troisième et quatrième; excellentes conditions; mesures héliométriques; photographies.

M. l'amiral Mouchez fait aussi savoir à l'Académie que la mission envoyée par l'Observatoire de Paris au nouvel Observatoire du Pic du Midi pour l'observation du passage de Vénus n'a pas réussi à cause du mauvais temps.

— Une lettre de M. *Tisserand,* chef de la mission de la Martinique, datée de Fort-de-France, 22 novembre 1882, fait connaître l'installation, dans le fort de Tartenson, à un kilomètre environ de Fort-de-France, et les opérations préliminaires de la mission. A cette date, M. *G. Bigourdan,* employant l'équatorial de 6 pouces pour déterminer la position de la grande comète *b* 1882, avait déjà fait huit observations, dont voici les principales remarques :

« Le noyau est diffus et allongé; sa longueur est de 1'2 et sa largeur de 0'3 environ; il présente plusieurs points plus brillants que les parties voisines. Rapprochée de ce fait que la comète suit une route peu différente de celle des grandes comètes de 1843 et de 1880, cette particularité fait songer à une division possible de la comète, analogue à celle qu'a présentée la comète de Biela. »

— M. *Stephan,* dans la note que nous avons mentionnée seulement dans notre dernier compte rendu, fait connaître le résultat de ses observations personnelles et de celles de ses collaborateurs, MM. Borelly, Coggia, Lubrano et Maître, à l'Observatoire de Marseille. Le premier contact interne a eu lieu à 2h42'10", temps moyen de Marseille; quant au contact externe, les observations ne présentent pas une concordance suffisante; des nuages passaient rapidement alors devant le soleil.

— M. *Lescarbault,* dans sa note sur l'observation du passage de Vénus faite à Châteaudun, insiste surtout sur certaine frange lumineuse résultant de la présence d'une atmosphère déjà constatée autour de cette planète.

— M. *Tacchini* adresse une note accompagnée d'un dessin sur la grande tache solaire de 1882. Cette tache, observée dans la matinée du 12 novembre, s'apercevait au bord oriental du soleil entre les latitudes + 16°30' et + 20°30'. C'était la réapparition du groupe de taches qui s'était formé non loin du centre du disque solaire entre le 20 et le 21 octobre. Immédiatement après cette réapparition, des perturbations magnétiques se sont manifestées. Celle du 17 novembre a été très forte et accompagnée d'une très belle aurore boréale.

Cette coïncidence entre les phénomènes solaires et les phénomènes électriques de la terre doit être rapprochée des observations, faites au commencement du mois d'octobre dernier, de perturbations magnétiques et d'aurores boréales, décrites par le directeur de l'Observatoire de Greenwich, au moment du développement de la grande tache solaire.

— La grande comète australe de 1882 a été observée et dessinée avec soin sur la passerelle du paquebot le *Niger,* par M. *Jacquet.* Le dessin de cette comète a été communiqué à l'Académie par M. Faye, accompagné de quelques notes explicatives envoyées par l'auteur.

C'est le 18 septembre, à 11 heures du matin, à Buenos-Ayres, que M. Jacquet a aperçu la comète pour la première fois. Elle avait été vue dès le 16 septembre, dans la journée, à Montevideo. Elle était très près du soleil et à l'est de cet astre. Le noyau en était très brillant, avec une légère chevelure et une petite queue. Mais c'est le 25 septembre au matin, se rendant de Buenos-Ayres à Montevideo, que M. Jacquet assista « au splendide lever » de cette comète, au milieu d'une atmosphère d'une pureté absolue.

La lune, à son treizième jour, venait de se coucher lorsqu'apparut, à l'est, une immense clarté à l'horizon. A 4 heures 30 minutes, lorsque le noyau apparut au-dessus de l'horizon, le spectacle, dans tout son éclat, était saisissant dans son étrange grandeur. Le noyau était brillant comme une étoile de première grandeur, sans chevelure, et la queue s'allongeait comme un cône de métal en fusion. On aurait dit une aigrette éblouissante formée d'un brillant faisceau de fils d'or vert dont la partie supérieure s'étendait au loin, tandis que sa partie inférieure ne se prolongeait que dans une très faible mesure. La longueur du cône, prise au sextant, mesurait 8°; la longueur totale de la queue était de 21° et sa longueur moyenne de 1°30'. La comète était inclinée d'environ 40° au-dessus de l'horizon et s'étendait vers le nord. A cinq heures, le crépuscule commençant à paraître, la comète s'effaça peu à peu et ne fut plus visible après le lever du soleil.

Dès le lendemain elle diminuait de grandeur et d'éclat, bientôt la queue n'avait plus de prolongement, et à dater du 17 octobre M. Jacquet n'a plus fait que l'entrevoir sans l'observer.

— Dans une nouvelle note sur la conservation de l'énergie solaire en réponse à M. Siemens, M. *Hirn* maintient sa première objection : à savoir que les combinaisons chimiques, supposées reproduites pendant leur chute vers le soleil, seraient de nouveau dissociées et que la chaleur, d'abord engendrée, serait de nouveau consommée pour cette dissociation. En second lieu, M. Hirn déclare qu'à moins d'inventer des propriétés nouvelles pour la matière, rien absolument n'autorise à dire qu'un fluide matériel répandu dans l'espace se comporterait à l'égard des planètes, comètes et astéroïdes autrement que ne le fait l'air, à tel degré de densité qu'on voudra, à l'égard des corps petits ou grands qui s'y meuvent, et en particulier à l'égard de ces mêmes astéroïdes, devenus des étoiles filantes ou des bolides. En un mot, M. Hirn maintient aussi la fraction 0kg,0000000000000001, comme exprimant la densité d'un fluide matériel interstellaire dont l'existence, supposée réelle, rendrait impossible celle des atmosphères planétaires.

MÉTÉOROLOGIE. — Dans une note sur la végétation du blé, M. *Eug. Risler* fait connaître le résultat de ses recherches de 1866 à 1876, relativement aux sommes de températures du sol à 1 mètre de profondeur, depuis l'époque des semailles jusqu'à celle de la moisson, et à leur rapport avec le développement des plants de blé. De ces études il ressort que la moyenne de ces sommes est de 2307°,4 et que les deux plus fortes récoltes : 34 hectolitres à l'hectare en 1868-1869 (année pendant laquelle l'hiver a été très doux), et 36 hectolitres en 1873-1874, correspondent aux plus fortes sommes de température 2314° et 2317°.

CHIMIE. — M. *Lecoq de Boisbaudran* poursuit toujours ses études sur le gallium. Dans la nouvelle note qu'il communique, à l'Académie il s'occupe de la séparation de ce métal : 1° d'avec le bismuth; 2° d'avec le cuivre; 3° d'avec le mer-

cure et indique les différents procédés auxquels dans chaque cas on peut avoir recours. Pour la séparation du gallium d'avec le cuivre, M. Lecoq de Boisbaudran recommande surtout la méthode qui consiste à traiter la solution chlorhydrique, notablement acide, par un courant de gaz sulfhydrique. Le sulfure de cuivre se lave de suite avec de l'eau acidulée et chargée de H^2S. — Quant à la séparation d'avec le mercure, l'auteur préfère aussi comme le plus exact et le plus rapide, le procédé dans lequel on traite par un excès d'hydrogène sulfuré la solution chlorhydrique notablement acide.

— M. *N. Joly* communique les conclusions de ses nouvelles études sur la véritable nature de la *glairine* ou *barégine* et le mode de formation de cette substance dans les eaux thermales et sulfureuses des Pyrénées. Cette glairine est une substance très complexe, dans la composition de laquelle entrent, comme éléments constitutifs essentiels, les détritus d'une foule d'animaux et de végétaux, et qui renferme, en plus, des substances inorganiques très diverses telles que des cristaux de soufre, du fer sulfuré, de la silice, etc.

La *sulfuraire* est, à l'état vivant, une production bien différente de la glairine à l'état muqueux ou membraneux, et ne doit pas être confondue avec elle; mais ses détritus, ajoutés à ceux des nombreux organismes inférieurs déjà cités, entrent le plus souvent pour une notable proportion dans la constitution de cette matière végéto-animale. La sulfuraire de Luchon est une véritable oscillaire et doit être rangée, par suite, dans le règne animal.

Viticulture. — M. *P. Boiteau*, délégué de l'Académie, rend compte, dans une lettre à M. le secrétaire perpétuel, de ses travaux et observations pendant la campagne viticole de 1881-1882 sur le phylloxera. Cette lettre se termine par les conseils suivants aux viticulteurs : conserver par tous les moyens en leur pouvoir (sulfure de carbone, sulfo-carbonates et submersion) les vignes en bonne végétation, et remplacer celles qui sont détruites ou celles qui sont trop malades par des cépages français greffés sur Riparia, Solonis, York-Madeira ou autres porte-greffes reconnus résistants.

— M. *Berthon* propose l'emploi de l'eau de mer pour la destruction du phylloxera.

Zoologie. — Nous ajoutons ici quelques mots à ce que nous avons dit dans notre précédent compte rendu sur ce poisson bizarre pêché pendant la dernière campagne du *Travailleur* et auquel M. *Vaillant* a donné le nom d'*Eurypharynx pelecanoïdes*. Nous signalerons tout particulièrement la disposition de son appareil respiratoire qui offre une composition unique jusqu'ici dans les poissons osseux. On trouve, en effet, six paires de fentes branchiales internes et par conséquent cinq branchies. Celles-ci sont constituées, chacune, par une double série de lamelles libres. La sortie de l'eau a lieu de chaque côté par un orifice très petit, formant une simple perforation cutanée, arrondie, située vers le niveau de la terminaison de l'*infundibulum* bucco-pharyngien. On ne trouve ni appareil hyoïdien ni pièces operculaires. Enfin il est important de signaler, d'autre part, l'absence complète de vessie natatoire.

— M. *C. de Merejkowski*, étudiant, pendant l'été dernier, la faune des protozoaires du golfe de Naples, a rencontré un nouveau groupe d'infusoires auquel il a donné le nom de *Suctociliés* et qui est intermédiaire entre les cilié[s] acinétiens, présentant à la fois les cils des infusoir[es] et les suçoirs des acinétiens.

— La note que nous avons signalée samedi dernie[r] faune malacologique du Varangerfjord fait connaîtr[e] sultats des dragages opérés au milieu de ce golfe le cours de la mission accomplie l'année derni[ère] MM. *G. Pouchet* et *J. de Guerne* à bord de la corvett[e] *ligny*.

La plus grande profondeur de la mer dans cette ré[gion] de 445 mètres. Les mollusques sont représentés par 1500 spécimens, qui se répartissent ainsi qu'il suit :

	Genres.	
Lamellibranches	24	
Solénoconques	2	
Gastéropodes (non compris les nudibranches)	29	

Le caractère de la faune est nettement arctiqu[e] d'un tiers des espèces sont circumpolaires; 66 sont dans les dépôts glaciaires. Parmi les 94 espèces, 63 gnalées au Groenland; 55 au Spitzberg; 42 à la N[ouvelle-] Zemble et dans la mer de Kara; 41 dans les parage[s du dé]troit de Behring.

A la surface, la température où vivent ces mo[llusques] paraît comprise entre — 2° et + 10°. Cette dernièr[e tempé]rature, observée le 28 juillet, doit être très voisine d[u maxi]mum.

MM. Pouchet et J. de Guerne ont recueilli, à l'éta[t] quelques espèces considérées comme très rares par [les na]turalistes norvégiens, telles notamment que le *Car[...] liatum* et le *Chrysodomus Turtoni*.

Physiologie. — M. *Mendelssohn* fait connaître le de ses recherches expérimentales relativement à l'i[nfluence] de l'excitabilité du muscle sur son travail mécaniq[ue] conclusions les plus importantes de ces études sont vantes : 1° pour un poids déterminé, c'est-à-dire [pour une] certaine tension donnée au muscle, le travail m[écanique] d'une *contraction unique* d'un muscle « plus excita[ble] plus grand que celui d'un muscle dont l'excitabilité male. C'est le contraire pour un muscle dont l'excit[abilité est] diminué. 2° Un muscle plus excitable s'épuise plu[s rapide]ment, pour une série de travaux donnés, qu'un mu[scle nor]mal.

Botanique. — M. *Mer* adresse une note sur les c[onditions] dans lesquelles se produit l'*épinastie* des feuilles, dire cette phase du développement de la feuille où l[e limbe] replié jusque-là suivant la nervure médiane, s'ouv[re et dé]ploie au jour sa face supérieure.

Cette épinastie est le résultat du développement [des cel]lules palissadiformes provoqué par la lumière. La t[ranspira]tion n'est pas nécessaire à sa manifestation. Il es[t de] même du verdissement des feuilles, de l'assimilati[on ainsi] que de la réserve nutritive renfermée dans la pla[nte. Mais] bien que ces conditions ne soient pas indispensables [à la pro]duction du phénomène, on ne doit pas en concl[ure qu'elles] ne le favorisent pas : toutes, en effet, ont pou[r effet d'ac]tiver le développement des cellules de la

SÉANCE DU 18 DÉCEMBRE 1882.

SPONDANCE. — M. *Dumas* donne lecture d'une lettre de nistre de l'instruction publique relative à la publi- par son département, des écrits scientifiques de Fer- illustre géomètre français dont Cauchy disait « qu'il n des plus grands génies de la France », en même ne l'une des gloires du parlement de Toulouse comme it et comme jurisconsulte. Grâce aux facilités don- M. le prince de Boncompagni, la mission envoyée pour rechercher tous les documents se rapportant à a parfaitement réussi.

ce propos, M. *Bertrand* demande qu'il soit fait un ap- us les savants qui posséderaient des travaux de Fer- les assurant d'avance de la reconnaissance de l'Aca-

GE A DARWIN. — En l'absence de M. Milne-Edwards, retenu éloigné de l'Académie par l'état de sa santé, *uatrefages* s'est exprimé dans les termes suivants : mité composé principalement de membres de la So- vale de Londres s'est formé en Angleterre et a ouvert scription dont le montant est destiné à élever un ent à Darwin. Ce comité a demandé aux hommes de du continent de lui venir en aide et a écrit dans ce uelques membres de notre Académie, qui, à leur t constitué un comité français, présidé par notre il- oyen, M. Milne-Edwards (1).

lui qui devait prendre la parole aujourd'hui ; mais ie sait que M. Edwards est encore retenu par les 'une grave maladie. C'est donc en son nom et au comité que j'ai l'honneur de demander à l'Académie oir bien autoriser dans son sein l'ouverture d'une tion pour le monument de Darwin.

t presque inutile d'ajouter qu'en répondant à l'appel nts anglais, le comité français entend rester absolu- t dehors de toute appréciation des idées générales, ques ou philosophiques de l'illustre défunt. Ses hom- s'adressent uniquement à l'homme qui consacra sa ère au travail scientifique, qui aborda avec bonheur s-uns des problèmes les plus ardus que présente les êtres vivants et qui, par la direction toute spéciale echerches et le succès qui souvent les couronna, a la science positive des services éclatants. »

Dumas rappelle à ce propos qu'une souscription est par la Société d'émulation du Doubs pour l'érection tatue à *Claude de Jouffroy* et demande la formation mité composé de membres de l'Académie. Cette pro- est également acceptée.

NOMIE. — M. *Dumas* donne communication des nou- dépêches adressées à l'Académie par les chefs de s, dont les noms suivent, qui ont été chargés des ob- ns astronomiques du passage de Vénus sur le soleil :

1° PATAGONIE (mission de Chubut). — M. *Hatt* : Succès complet ; quatre contacts observés ; 462 photographies.

2° CHILI. — M. le lieutenant de vaisseau *de Bernardières* télégraphie de Santiago du Chili : Temps magnifique ; obser- vations complètes.

3° PORT-AU-PRINCE. — M. *d'Abbadie* : Trois contacts obser- vés ; nombreuses photographies.

— L'Académie a reçu aussi de M. *Trépied* une note lui annonçant qu'à l'Observatoire d'Alger les observations ont été contrariées par le mauvais temps.

— M. *Tacchini*, directeur de l'Observatoire de Rome, fait connaître, dans une nouvelle dépêche, que les deux premiers contacts ont pu être observés.

— M. *Faye* analyse un récent mémoire de M. *R. Wolf* (de Zurich) sur la périodicité des taches du soleil. On sait que cette périodicité a été découverte par M. Schwabe, de Des- sau, qui a fixé, d'après ses seules observations, la période des taches à dix ans. Ce nombre, déduit d'une série insuffi- sante, n'était qu'une première approximation. M. Wolf, direc- teur de l'Observatoire de Zurich, s'est attaché à cette ques- tion ; il a réuni un nombre immense d'observations faites en divers lieux depuis la découverte des taches, en 1610, et il les a liées par un système de nombres relatifs à la fré- quence des taches, jour par jour, en adoptant une unité ar- bitraire, il est vrai, mais qui a le mérite d'être aussi indé- pendante que possible de l'observateur et de la forme de son instrument. Cette longue série d'observations, ainsi ré- duites en nombres d'après un même plan, s'étend sur plus de deux siècles et demi, de 1610 à ce jour.

Puis M. Wolf a entrepris la recherche des périodes mul- tiples par un procédé qui fut tout à fait exempt d'idées pré- conçues. Les matériaux les plus exacts dont il disposait con- sistent dans la moyenne exprimant de mois en mois, de 1750 à 1870, la fréquence des taches solaires. Il s'agit donc de 120 années d'observations régulières condensées en 1440 nombres mensuels parfaitement contrôlés.

En résumé, le savant directeur de l'Observatoire de Zurich a trouvé deux périodes alternantes : l'une de dix ans, l'autre de onze ans quatre mois. Les nombres, représentant l'ex- cursion totale pour chaque période, mis par M. Faye en re- gard de la colonne des écarts moyens de M. Wolf conduisent aux mêmes conclusions.

Le travail de M. Wolf fait faire un grand pas à l'étude des taches du soleil.

MÉCANIQUE. — M. *Desains* présente une note de M. le ca- pitaine de vaisseau *Trève* sur un phénomène de mécanique moléculaire. Il s'agit de cette expérience de physique dans laquelle plusieurs billes d'ivoire, égales, sont suspendues à un support commun, en contact et rangées en ligne directe.

Lorsque l'on vient à écarter la première d'un angle quel- conque pour la laisser retomber, tout en frappant la bille suivante, celle-ci non plus que ses voisines ne sont mises en mouvement, et la dernière seule se soulève et retombe ensuite avec la même vitesse que la première bille. Cette immobilité, d'après les expériences de M. Trève, ne serait qu'apparente ; il y aurait un déplacement brusque des molé- cules matérielles de la bille dans le sens du courant dyna- mique, déplacement infinitésimal, il est vrai, mais réel et énergique, sans qu'il en reste aucune trace, aucune déforma- tion de la bille. Cette sorte de ressort sous l'influence du- quel l[illegible] [illegible]ne se produit ne saurait être [illegible]

(1) comité Darwin est composé de MM. Milne-Edwards père, ; Paul Bert, Chatin, Daubrée, Duchartre, Frémy, Fouqué, udry, Hébert, de Lacaze-Duthiers, Alphonse Milne-Edwards, efages, de Saporta et Van Tieghem.

la bille, pour M. le commandant Trève. Cet éther serait comprimé dans le sens du courant dynamique et entraînerait nécessairement avec lui les molécules matérielles qu'il enveloppe. La vitesse ou la force étant transmise, l'éther se dilaterait, se décomprimerait, et les molécules matérielles reviendraient prendre leur place avec lui.

Zoologie. — M. *Balbiani*, dans la note qu'il envoie en réponse à la communication de M. Lichtenstein, ne saurait admettre l'émigration du puceron des galles rouges de l'ormeau champêtre; cet insecte ne passe pas d'un végétal à un autre. M. Balbiani conteste aussi le rôle que M. Lichtenstein attribue à l'œuf d'hiver du puceron et à la femelle fécondée qui pond cet œuf.

Physiologie. — M. *Pasteur :* La maladie charbonneuse, statistique de vaccinations pratiquées dans le département d'Eure-et-Loir en 1882 sur 85 000 animaux (voir ci-dessus, page 801).

— M. *Paul Bert* rend compte des expériences qu'il a instituées à son laboratoire dans le but de contribuer, par de nouveaux documents, à l'étude de la rage.

En voici les conclusions :

1° M. Paul Bert a pratiqué la transfusion totale du sang d'un chien enragé à un chien parfaitement sain sans déterminer aucun phénomène rabique chez ce dernier;

2° Le virus rabique ne se trouve pas dans la sécrétion des glandes salivaires, mais bien dans le mucus buccal et surtout dans le mucus broncho-pulmonaire, en un mot dans le mucus des voies respiratoires;

3° La salive des chiens enragés ne tue pas les animaux, auxquels elle est inoculée, par le virus rabique, mais bien par l'action du microbe salivaire, en déterminant des accidents locaux graves et de vastes décollements cutanés;

4° Si l'on vient à filtrer la bave d'un chien enragé, ce n'est pas la partie filtrée qui communique la rage, mais bien la partie restée sur le filtre;

5° La bave de la salive d'un chien enragé agit sur l'amidon comme celle d'un chien non enragé.

E. Rivière.

REVUE DU TEMPS

Novembre 1882.

Le mois de novembre dernier a offert une pression barométrique faible, bien qu'on n'ait pas constaté d'abaissement barométrique très considérable, comme cela se voit ordinairement dans cette saison. Ce mois a été aussi très pluvieux.

Au parc Saint-Maur, la pression barométrique moyenne $757^{mm},1$ a été inférieure de plus de 4 millimètres à la pression normale, la température a été de 7°4, soit 1°,03 de plus qu'à l'ordinaire; la hauteur de pluie, $113^{mm},4$ en 27 jours, est bien supérieure à la moyenne.

Il y a eu trois chutes de neige.

Le mois de novembre a offert des phénomènes très intéressants sous le rapport du magnétisme terrestre. Entre le 11 et le 21, on a observé en France, en Angleterre, en Belgique et aux États-Unis des perturbations magnétiques d'une intensité extraordinaire. Les plus fortes ont eu lieu dans la journée du 17 et ont coïncidé avec l'observation d'une belle aurore boréale. Les communications télégraphiques ont été troublées et même interrompues par les courants magnétiques.

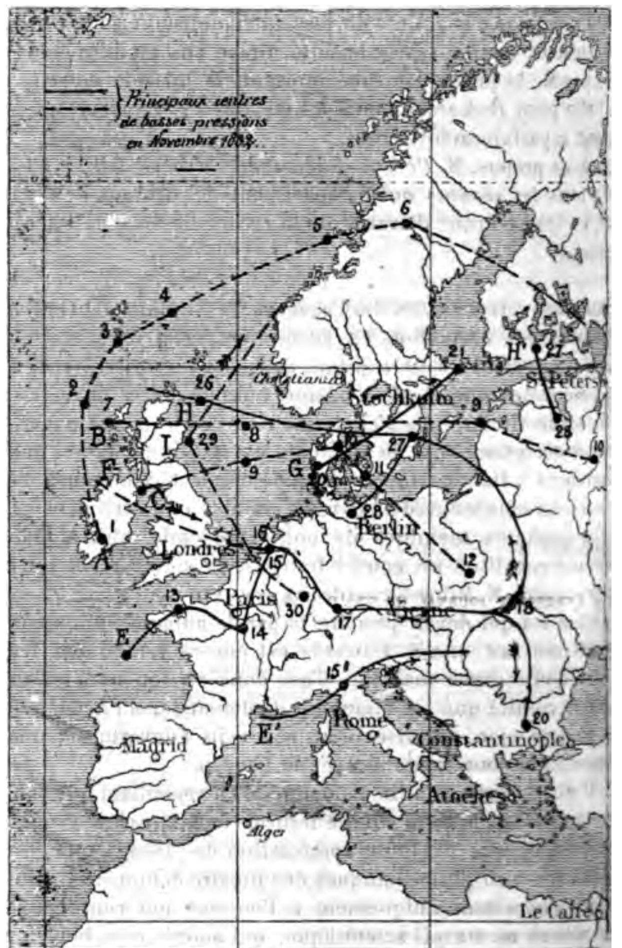
Au parc Saint-Maur, la déclinaison a varié en moins de trois *quarts d'heure de 1°10; la composante* horizontale, de 1/40 de sa valeur; la composante verticale a été moins influencée. Les écarts extrêmes ont été de 1°18 pour la déclinaison et de plus d'un demi-degré pour l'inclinaison.

Le mois de novembre 1882 peut être partagé en trois périodes principales.

La première période, du 1er au 11, est caractérisée par le régime océanien avec basses pressions sur les Iles Britanniques et vents de sud-ouest soufflant avec persistance.

Le 1er novembre, une dépression (A) se trouve sur l'Irlande.

Le lendemain, elle gagne l'Écosse, puis la mer du Nord, la presqu'île scandinave, la Baltique, et disparaît le 8 sur la Russie.



Carte indiquant les trajectoires des principaux centres des basses pressions en novembre 1882.

Les 1er et 3, on signale de la gelée à Clermont, où le baromètre est assez élevé.

Une seconde dépression (B) se rend de l'Océan à la Baltique du 7 au 9.

Une troisième (C) suit à peu près le même chemin, mais elle a une trajectoire plus méridionale et nous la trouvons, le 11, sur le Danemark. Les isobares se sont relevées sur les Iles Britanniques; c'est alors le commencement de la deuxième période, caractérisée par la présence fréquente de dépressions sur nos régions.

Le 12, un centre de basses pressions (E), qui se trouve au large de nos côtes, se révèle par l'inflexion de l'isobare de 760; les de sud-est soufflent en France, et, comme cela arrive d'ordi quand les vents continentaux succèdent aux vents de l'Océa température subit un abaissement général.

Le 13, la dépression (E) du golfe de Gascogne se trou Bretagne; un centre de hautes pressions, venu par la cupe le Cattégat; le 14, cette dépression prend de amène sur nos régions un assez fort coup de vent et abondantes. On recueille, le 13, $28^{mm},7$ d'eau au par $15^{mm},7$, le 14. La Seine, déjà en crue, et qui atteint

ısterlitz, subit une hausse rapide et marque, le lendemain,

la dépression (E) est remontée sur les Pays-Bas, tandis tre centre de basses pressions s'est formé sur le golfe de

un nouveau tourbillon (F), où le baromètre descend à 740, des Iles Britanniques pendant la nuit; son centre coïncide ıi de la dépression (E), avec laquelle il se confond. — Le 17, ıllon gagne l'Autriche, et, de là, la Russie.

commence la troisième période du mois, pendant laquelle ssions passent au nord de la France, atteignant générale-Danemark et le sud de la péninsule scandinave.

nts d'ouest à sud-ouest sont dominants, et il ne se passe pas sans pluie.

ırs dépressions se montrent au large de l'Écosse, deux d'entre H) traversent la mer du Nord et gagnent la Baltique.

ir du 28, la trajectoire des dépressions paraît se modifier en mps que le maximum océanien remonte jusqu'à l'Irlande. de nord-ouest deviennent dominants et la température s'a-nsiblement.

·emière dépression (H), venue par l'Écosse, gagne le sud de , et de là, le Mecklembourg.

ıtre (I), qui a son centre sur l'Écosse, le 29, marche vers le t, traverse la Belgique et se trouve près de Nancy le 30.

ıarche des dépressions et la disposition des isobares indiquent ance au régime qui prédomine dès le commencement du mois ıbre, régime qui, en hiver, est très favorable à la chute de

Léon Teisserenc de Bort.

BIBLIOGRAPHIE

ire des principaux recueils de mémoires originaux.

ıRTERLY JOURNAL OF GEOLOGY (t. XXXVIII, n° 149). — *Gard-* · les couches de Bournemouth, 2ᵉ partie : série d'eau douce. — Géologie d'Anglesey. — *Carpenter* : Crinoïdes jurassiques nou-peu connus. — *G.-R. Vine* : Polyzoaires du système de Wen-*Duneau* : Sur le genre *Stolizckaria*; ses différences avec le ı de Carpenter. — *Rev. W. Dawnes* : Sur les zones des lits kdown et leurs relations avec celles de Halden. — *R.-T.* Nouvelle espèce de polypier du lias moyen de l'Oxfordshire. : ; Végétaux terrestres de Pen y Gloz, près de Corwen.

ıRTERLY JOURNAL (t. XXXVIII, n° 150). — *P. Dawson* : *Potanitas tecca* des grès de Dengishshire de Corwen. — *G.-A. Philipps* : ge du désert arabique. — *Callaway* : Sur les grès de Torri-ıurs relations avec les roches d'Ordorician, dans le nord de ırre. — *Callaway* : Sur le (archéen) précambrien du Shrop-- *Prestwich* : Sur une couche remarquable de drift. — *'ulke* : Sur quelques ornements d'*iquanodon*, indiquant une espèce (G. Seeley). — *T.-F. Jammeson* : Sur les coquilles du berdenshire et les lits de graviers qu'ils contiennent; sur ·ouge de la côte d'Abord. — *Owen* : Reptile éteint (*notoche-sta*, Ow.) d'Australie. — *Berrys* : Analyse de cinq roches de de Charnwood. — *Hull* : Proposition d'une formation Dewno ɛ facies britanniques du cambrien. — *Philipps* : Siluriennes; ıs dans le granite. — *Godwin Austen* : Sur une espèce de ɔens, fossile d'eau douce de l'éocène. — *H. Keeping* : Quelques ans le néocomien du Lincolnshire.

UARTERLY JOURNAL (t. XXXVIII, n° 151). *E.-W. Binney* et *Kirby* : Sur les couches supérieures du terrain houiller du re. — *W. Watters* : Bryozoaire fossile du mont Gambier . *Gardner* : Géologie de Madère. — *L. Gones* : Deux cavernes roisinage de Tenby. — *Binney* : Nodules solsitiques dans le le Bala. — *Carpenter* : Relations entre les genres *Hybocrinus*, inus et *Hyboiistes*. — *G.-E. Marr* : Cambrien et silurien de avie. — *G. Atwood* : Géologie d'une partie de Costa Rica. *Shrubsole* : Sur le genre *Thanmiscus*; sur une nouvelle ɔermienne de *Phyllopora*. — *Seeley* : Sur le *Neusticosaurus* de Fraas; sur un remarquable dinosaurien d- ile de Wight). — *W. Wulke* : Os pubis dr ı. — *R. Vine* : Annélide tubicole des schl

Owen : Fémur du *Nototherium Mitchelli*. — *Dana* : Sur l'âge du système taconique.

— Paleontographical Society (t. XXXVI, 1882). — *Gardner* et *Baron Ettinghausen* : Flore éocène; deuxième partie. — *Wight* . Échinodermes crétacés (fin). — *Davidson* : Supplément aux brachiopodes fossiles (fin); supplément aux brachiopodes fossiles du dévonien et du silurien (première partie). — *S.-V. Wood* : Supplément aux mollusques du Craz. — *Wight* : Ammonites du lias.

— Kosmos (t. VI, fasc. 7, 1882). — *Carneri* : Vue d'ensemble sur les êtres organisés. — *Moeller* : Structure de l'écorce. — *Duprel* Signification physiologique des rêves. — Notice nécrologique sur *F. Balfour*.

— Journal des économistes, revue de la science économique et de la statistique (octobre 1882). — *Léon Vabras* : De la fixité de valeur de l'étalon monétaire. — *Yves Guyot* : La propriété foncière et le système Torrens. — *Bérard-Varagnac* : La transformation du luxe chez les peuples modernes, à propos d'un livre récent. — *Maurice Block* : Revue des principales publications économiques de l'étranger. — *Henri Taché* : Le 52ᵉ congrès scientifique de l'Association britannique. — *Rouxel* : La misère morale.

CHRONIQUE

La conservation de l'énergie solaire. — Nous recevons de M. Duflos, à Senlis, une lettre relative à la discussion qui s'est élevée dans ces derniers temps entre MM. Faye et Siemens au sujet de la conservation de l'énergie solaire.

M. Duflos trouve que rien n'est venu prouver jusqu'ici une déperdition de la chaleur solaire. Elle devait être, dit-il, aux premiers jours ce qu'elle est aujourd'hui. Cependant, s'il a fait plus ou moins chaud à certaines époques de la vie du globe, c'est évidemment parce que l'atmosphère était plus ou moins dense.

Toute chaleur dégagée par le soleil lui revient sous une forme ou sous une autre. Là aussi rien n'est perdu. Cette gigantesque masse électrisée brûle sans cesse sans se dévorer jamais. Un charbon, dans un globe de lampe électrique où le vide est fait, s'use à peine; si le vide était absolu, peut-être ne s'userait-il plus du tout.

Le rôle des comètes semblerait être purement électrique à l'égard de l'astre qu'elles approchent de très près et qu'elles servent à alimenter, lui ramenant certaines déperditions momentanées.

M. Duflos fait alors remarquer les coïncidences des comètes, des taches solaires et des aurores boréales; il discute ensuite l'hypothèse de Laplace sur la contraction graduelle et rappelle la lettre que M. Rey de Morande a écrite à M. Faye sur les travaux récents de la botanique fossile.

Les explications contenues dans cette lettre ne le satisfont point, et il s'appuie sur le raisonnement suivant : parce qu'on a trouvé de la houille dans les régions polaires, dit-il, on part de là pour répéter qu'il fallait que les quantités de chaleur et de lumière envoyées par le soleil fussent à peu près les mêmes au pôle et à l'équateur; le soleil avait un diamètre plus considérable et échauffait en même temps les deux pôles.

Il préfère l'hypothèse suivante : puisqu'une végétation tropicale a été possible au pôle nord, c'est que le pôle, tout en étant placé où il l'est aujourd'hui, ne s'étendait cependant pas sur la même surface terrestre; il couvrait le nord de l'Amérique probablement, car les deux pôles peuvent être comparés à deux calottes équidistantes, sous lesquelles, d'un mouvement circulaire, infiniment lent et régulier, la terre présente successivement une portion équivalente de son écorce.

— Acclimatation du thé en Europe. — Les essais d'acclimatation du thé dans la Loire-Inférieure sont en très bonne voie; des pieds greffés sur camélias auraient parfaitement supporté, en pleine terre, des températures inférieures à zéro. En Sicile, près de Messine, 120 arbustes, plantés depuis trois ans, sont très vigoureux, couverts de feuilles et de semen ... sme se conserve-ra-t-il sans altération?

— Statistique du pa... la *Revue industrielle*, il exi... ctures, produisant annuel... r, fait de toutes sortes ... soit 476 millio...

proprement dite. Sur ces 476 millions, les journaux en prennent 300. Les gouvernements consomment annuellement pour leurs services administratifs 100 millions de kilogrammes de papier, les écoles 90 millions, le commerce 120 millions, l'industrie 90 millions, les lettres et correspondances privées 90 millions. Enfin 192 000 ouvriers (hommes, femmes ou enfants) sont employés dans cette industrie.

— Couleur de l'eau distillée. — M. Meyer, de Zurich, met de l'eau distillée dans cinq tubes longs chacun de 1m,50, joints par des tubes en caoutchouc et larges de 40 millimètres. Si on ferme les deux bouts de l'appareil avec une plaque de verre, et qu'on regarde horizontalement sur un fond noir, on verra une couleur vert bleu intense. A la lumière du gaz, cette couleur devient verte.

— Le plus haut pont du monde. — Dans l'État de Pennsylvanie, on construit en ce moment un pont qui aura une hauteur de 91m,74 centimètres au-dessus du niveau du ruisseau Kingua dont le lit se trouve à 640 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce pont sera fait en fer et aura une longueur de 625 mètres. On y emploiera 180 000 kilogrammes de fer et 54 000 mètres cubes de maçonnerie et la construction aura lieu dans l'espace d'environ une année.

— Le sens de la couleur chez les crustacés. — M. de Merejkowski, reprenant les recherches de sir John Lubbock et de M. Paul Bert sur le sens de la couleur chez les animaux inférieurs, a fait des expériences sur les crustacés, spécialement sur des larves de cirripèdes et sur un copépode. Dans l'obscurité, les animaux se répandent sur toutes les régions du vase où ils sont renfermés. Si l'on fait arriver la lumière du jour par une seule fente, ils s'entassent dans la portion éclairée, et cela, quelle que soit la couleur de la lumière. Si l'on pratique deux fentes faisant entre elles un angle de 40°, qu'on envoie par l'une de la lumière blanche, par l'autre de la lumière monochromatique, la plupart des crustacés, sinon tous, montrent une préférence pour la lumière blanche; cependant les couleurs claires (jaune, vert, rose) attirent quelques individus. Quand on se sert de deux lumières monochromatiques, c'est la plus brillante qui a le plus d'amateurs; pour deux rayons de même éclat, les animaux se partagent en moitiés égales. Toute supériorité dans la quantité de lumière attire le gros de la colonie, que la lumière soit monochromatique ou non. Ces faits peuvent très bien s'expliquer par la théorie de M. Charpentier, d'après laquelle les portions les moins parfaites de la rétine n'admettent que la sensation de lumière incolore. Il est infiniment probable que les yeux composés des crustacés atteignent tout au plus à la sensibilité rudimentaire des portions périphériques de notre rétine, et que la notion des différentes couleurs n'existe pas pour eux.

— Mœurs du Yunnan. — Nous trouvons, dans *Nature*, d'intéressants détails sur les mœurs des peuplades qui habitent la partie de la Chine comprise dans le Yunnan, entre Canton et Bhamo. Ces aborigènes ont une physionomie beaucoup plus caractérisée que les Chinois proprement dits et sont remarquables par leur esprit d'hospitalité. Les femmes ne se mutilent pas les pieds et portent un costume pittoresque qui rappelle un peu l'ancien costume des jeunes filles suisses et tyroliennes. Voici comment on se marie dans ces pays-là. Au jour de l'an, tous les célibataires se placent le long d'un ravin, les hommes d'un côté, les femmes de l'autre. Chaque demoiselle lance une balle par-dessus le ravin; l'homme qui l'attrape est l'heureux époux. On assure que les femmes sont très adroites à ce jeu, si bien que le jeune homme qu'elles préfèrent est presque sûr de saisir la balle. M. Colqhoun a retrouvé dans ce pays la coutume bizarre signalée par Marco Polo, et connue dans le pays basque, où elle a longtemps existé sous le nom de *convade*. A la naissance d'un enfant, c'est le mari qui se met au lit pendant trente jours, tandis que la femme fait sa besogne.

— Budget allemand des explorations. — Le gouvernement a élevé de 75 000 à 100 000 marks, pour 1883, le fonds consacré aux explorations scientifiques de l'Afrique centrale et autres contrées.

— Frein maritime. — M. John Adams, de Boston, vient d'inventer un frein destiné à arrêter les bateaux à vapeur en marche, comme les freins des chemins de fer arrêtent les wagons.

Le système consiste en une paire de volets en fer, dont la superficie est proportionnée à la section transverse du navire. Ces volets sont repliés vers l'avant; à un signal donné, les crochets qui les retiennent sont enlevés, et la pression de la mer les ouvre jusqu'au point où ils sont perpendiculaires à l'axe du bateau. La résistance de l'eau variant à peu près proportionnellement à la surface et au *carré de la vitesse*, on conçoit que l'action de ce frein soit suffisamment puissante pour éviter toute collision. C'est, du reste, exactement le procédé des poissons qui nagent comme les hirondelles volent.

— Sens de l'orientation chez les animaux. — M. Vignier a étudié dans la *Revue philosophique* le sens de l'orientation si remarquable chez les animaux, particulièrement chez les pigeons voyageurs, et qui leur permet de revenir en ligne droite à leur point de départ, après avoir parcouru des distances considérables et décrit des méandres sans fin. Pour expliquer cette merveilleuse et mystérieuse faculté, M. Vignier suppose que les animaux seraient doués d'un sens magnétique particulier, qui leur permettrait d'apprécier les deux composantes de l'aimant terrestre, la déclinaison et l'inclinaison. Chaque point aurait ainsi, pour ainsi dire, sa longitude et sa latitude magnétique. Le siège de ce sixième sens serait les canaux semi-circulaires de l'oreille interne. Pour vérifier cette hypothèse, il suffirait, selon M. Vignier, de lâcher des pigeons voyageurs préalablement munis, sur les deux côtés de la tête, les uns de barreaux de fer doux, les autres de barreaux aimantés. Si la théorie était exacte, les pigeons garnis d'armatures aimantées ne devraient pouvoir revenir au point de départ.

— La soie aux États-Unis. — En dix ans, de 1870 à 1880, la valeur de la production de la soie aux États-Unis s'est élevée de 12 210 662 dollars à 34 410 463, c'est-à dire qu'elle a presque triplé.

Souscription à la statue de Darwin.

Une souscription a été ouverte à la Société royale de Londres pour élever un monument à l'illustre Darwin. A l'Académie des sciences de Paris, M. de Quatrefages, au nom de M. Milne-Edwards, a prononcé à ce propos un discours qu'on a pu lire plus haut.

Nous pensons que les lecteurs de la *Revue scientifique* voudront honorer la mémoire du grand homme que l'Angleterre vient de perdre : à cet effet, une souscription est ouverte aux bureaux de la *Revue*, et les dons seront transmis au président du comité français.

La *Revue scientifique* et la *Revue politique et littéraire* souscrivent pour 100 francs.

Le gérant : Félix [illegible]

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-Benoît.

REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (3e SÉRIE)

Directeur : M. Charles Richet

3e SÉRIE. — 3e ANNÉE (DEUXIÈME SEMESTRE). NUMÉRO 27 30 DÉCEMBRE 1882

ZOOLOGIE

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS.

COURS DE M. EDM. PERRIER

L'adaptation aux conditions d'existence.

Messieurs,

Les mois qui se sont écoulés depuis la fin de mon cours précédent ont été marqués par deux événements douloureux. La science a perdu deux hommes d'inégale notoriété, d'esprit très différent, mais qui avaient rendu l'un et l'autre à la zoologie moderne de brillants services; qui ont posé, l'un les bases, l'autre le couronnement d'une grande et belle doctrine : Charles Darwin et Francis Balfour. Darwin a eu le bonheur de fournir une longue carrière; Balfour est mort à l'âge où l'on cesse à peine d'être un jeune homme pour devenir une personnalité; il est mort à l'âge de Bichat, laissant comme lui une trace lumineuse dont l'éclat brillera longtemps dans le vaste champ de la science. Ces deux noms devaient vous être rappelés aujourd'hui; nous leur devions un tribut de regret. Ils sont intimement liés, quoi qu'il en puisse sembler au premier abord, aux études que nous nous proposons de faire cette année; car si la doctrine à laquelle ils se rattachent n'existait pas, si la théorie de la descendance ne nous avait appris quelle est la nature des liens qui relient entre elles les espèces animales, il nous serait à peu près impossible de comprendre la signification des nombreuses découvertes faites dans ces dix dernières années relativement à la composition de cette faune des grandes profondeurs des mers qu'on a si justement nommée la *faune des abîmes*.

Déjà trois expéditions françaises ont accumulé au Jardin des Plantes des matériaux considérables dont

sez avancée; plusieurs naturalistes français ont été chargés de faire l'examen des animaux recueillis par les expéditions américaines; de nombreux volumes, décrivant les collections faites par les expéditions anglaises, sont publiés. Il m'a semblé que le moment était venu de chercher à dégager les résultats les plus précis de cet ensemble de puissants efforts, résultats dont j'espère pouvoir vous démontrer la haute importance.

Si de telles expéditions n'avaient pour conséquence que d'enrichir nos catalogues de quelques milliers d'espèces nouvelles, si étranges, si inattendues que soient les formes qu'elles ont révélées, elles ne vaudraient certainement pas les dépenses et les fatigues qu'elles ont coûtées; mais ces formes même soulèvent ou résolvent d'importants problèmes; on se demande, non sans quelque anxiété, si elles ne vont pas éclairer d'un jour nouveau l'origine des espèces. Personne, que je sache, ne songe à les considérer comme formant une création à part, indépendante; dès lors, on se demande si elles sont les ancêtres des espèces côtières; si elles en sont, au contraire, descendues, ou si leur parenté avec elles se borne à une communauté d'ancêtres plus ou moins reculés dont les formes se seraient simultanément modifiées de façons différentes. Dans tous les cas, le parallèle entre les espèces côtières et les espèces abyssales ne peut manquer de nous renseigner dans une certaine mesure sur les modifications qu'une pression considérable, une basse température, une obscurité presque totale, peuvent imprimer aux formes vivantes.

L'étude de cette action des milieux s'impose aujourd'hui d'une façon toute particulière. Trop de preuves sont venues désormais parler hautement ... à la doctrine de la descendance pour qu... adversaires. Darwin a montré qu... variables, la lutte pour la ... nécessairement les ad... lus en

plus spéciales pour lesquelles elles semblent tout particulièrement faites; mais, s'il fait bien comprendre comment des espèces présentant à peu près le même degré de complication ont pu dériver les unes des autres, l'illustre philosophe anglais ne cherche pas comment les espèces élevées sont arrivées à se constituer: il ne nous dit rien sur les causes des variations des espèces. Hæckel a tracé une généalogie du règne animal dans laquelle il s'efforce de montrer dans quel ordre ont pu se succéder les formes vivantes, s'élevant graduellement du simple au composé; mais il laisse à peine entrevoir quelles causes ont graduellement produit la complication organique. Les liens qu'il indique, d'après Kowalevsky, entre les vertébrés et les invertébrés ont paru trop hypothétiques pour être admis par le plus grand nombre des zoologistes; les découvertes de Balfour, les travaux simultanés de Semper ont montré, d'une manière définitive, comment il était possible de renouer la chaîne entre les animaux sans vertèbres et les représentants les plus élevés du règne animal; mais le mécanisme grâce auquel s'est accompli le progrès organique, n'en demeurait pas moins obscur. Essayant de mettre en œuvre et de coordonner les innombrables matériaux épars, nous avons cherché à mettre en évidence, dans notre ouvrage sur les *Colonies animales*, le rôle prépondérant qu'ont joué dans le progrès du règne animal les formes diverses de la métagénèse et l'accélération métagénésique, conséquence de la solidarité qui s'établit entre les individus vivant en colonies. Nous avons fait ressortir, en même temps, les conséquences nécessaires de certaines conditions d'existence relativement à la forme présentée par les animaux qui s'y trouvaient soumis, et nous avons indiqué les plus frappantes des corrélations qui s'établissent ainsi entre le genre de vie d'un animal, quel que soit le type auquel il appartienne, et les modifications présentées par son organisation. C'est dans ces corrélations que consiste ce qu'on appelle l'*adaptation* des types organiques à des conditions d'existence données, et ces adaptations sont une des preuves les plus convaincantes que l'on puisse donner à l'appui du transformisme. Pourquoi les animaux se rattacheraient-ils ainsi à un petit nombre de types dont ils semblent n'être que des modifications diverses, s'ils n'étaient pas dérivés directement des premiers représentants de ces types? Nous nous proposons surtout de rechercher, dans ces leçons, quels phénomènes d'adaptation présentent les animaux des grandes profondeurs; mais, avant d'entreprendre cette étude, il est essentiel que nous nous entendions sur le mot *adaptation*, que nous comprenions bien quelle est l'importance des phénomènes qu'il désigne, que nous définissions enfin le rôle que l'adaptation a pu jouer dans la diversification des formes organiques.

Ce rôle est immense. Quand on compare deux organismes de même type, assujettis à des conditions d'existence bien tranchées, on restreint, en général, le nom de *caractères d'adaptation* aux caractères qui sont évidemment en rapport avec ces conditions d'existence; il en résulte que ces mots ne sont guère appliqués qu'à des déviations de détail d'un type donné, et sont généralement opposés à ceux de *caractères typiques*. Dans cette façon de s'exprimer, les caractères typiques sont tous les caractères importants, les caractères d'adaptation sont des caractères secondaires; tellement que ces deux dernières désignations sont presque devenues synonymes dans la bouche de certains naturalistes.

Nous nous proposons au contraire de vous démontrer aujourd'hui qu'il n'est pas chez les animaux un caractère, si important qu'il soit qui ne doive être considéré comme un caractère d'adaptation; et ceci n'est pas indifférent, car cette vérité une fois bien comprise, tout devient simple et clair dans ces méthodes, dans ces classifications zoologiques qui ont fait tant de fois le désespoir des naturalistes débutants.

Il y a tout d'abord, pour les animaux aquatiques, deux conditions d'existence opposées l'une à l'autre aussi complètement que possible, et toutes deux fort générales : ou bien ils se fixent au sol, ou bien ils demeurent libres. Dans le premier cas, les animaux attendent sur place une nourriture qui vient accidentellement vers eux, ou qu'ils attirent au moyen d'organes divers; dans le second, ils cherchent généralement leurs aliments en rampant sur le sol. Supposons que les êtres soumis à ces conditions soient des êtres simples, comme tous ceux chez qui nous voyons se manifester à un haut degré le pouvoir de se reproduire par bourgeonnement, l'exercice même de cette faculté donnera nécessairement naissance à deux types de structure très distincts: tous les animaux fixés forment des colonies irrégulières, arborescentes, sur lesquels pourront se produire des organismes rayonnés; tous les animaux rampants acquerront la symétrie bilatérale et ne produiront de bourgeons qu'à leur partie postérieure, de manière à former des colonies linéaires.

Effectivement, un animal fixé, à peu près de même poids spécifique que l'eau qui le soutient de toutes parts, et réduit au degré le plus grand de simplicité de ce qu'on a nommé les *Métazoaires*, s'élève verticalement dans le liquide qui l'environne; tout chez lui est symétrique par rapport à l'axe qui va de son pôle de fixation à sa bouche; sa forme est celle d'un solide de révolution. Il n'y a pas de raison pour que les bourgeons qu'il produira apparaissent sur l'un de ses méridiens plutôt que sur un autre; les causes qui déterminent le lieu d'apparition de ces bourgeons sont purement accidentelles; de là, la forme arborescente, presque toujours très irrégulière, des colonies qui prendront naissance. Que par une raison quelconque l'axe sur lequel sont distribués un certain nombre de membres de la colonie, vienne à se raccourcir, les individus situés sur cet axe se disposeront en une sorte de verticille, comme cela arrive chez les plantes pour les parties de la fleur, et formeront ainsi un organisme rayonné. Il arrive souvent que ces organismes se détachent pour vivre en liberté; qu'ils nagent alors en pleine mer, comme le font les méduses, ils gardent leur forme rayonnée; mais que leur lourdeur et leurs faibles moyens de locomotion les forcent à tomber au fond de l'eau, comme cela arrive pour les échinodermes, et voit bientôt la symétrie bilatérale se superposer à la trie rayonnée, comme le montrent beaucoup [illegible] nus depuis longtemps, tels que les clyp[illegible]

ngues et un grand nombre d'holothuries dont l'expédition Challenger nous a révélé l'existence.

La reptation sur le sol commande nécessairement la symétrie bilatérale : tout animal rampant est, en effet, plus lourd ıe l'eau; dès lors, ses tissus s'affaissant sur eux-mêmes lui onnent une forme aplatie qui, en raison de la présence un orifice buccal, n'admet plus qu'un plan de symétrie. a locomotion s'effectue nécessairement dans la direction de . bouche; des bourgeons ne peuvent se former sans danger our l'animal qu'à sa partie postérieure; dès lors, nous avons oit un ver annelé, soit un arthropode, suivant qu'il existe a non des cils vibratiles capables de jouer un rôle actif dans physiologie de l'animal. De même que les individus fixés euvent produire des organismes rayonnés libres, qui sont ès lors repris, s'ils deviennent rampants, par les lois de la ymétrie bilatérale; de même, après avoir revêtu le type de ymétrie bilatérale, des organismes primitivement libres peuent se fixer; les caractères de cette symétrie s'effacent lors chez eux comme nous le montrent les cirripèdes et s tuniciers et, s'ils ont conservé la faculté de bourgeonner, ls le font alors suivant les lois ordinaires qui régissent le ourgeonnement des animaux simples fixés; c'est ce que ous montrent les ascidies composées.

Voilà donc la disposition des parties d'un animal, disposiion qui fournit les caractères les plus généraux, les caracères typiques par excellence, rattachée à des modes partiuliers d'existence. Mais parmi les êtres appartenant à l'un les deux grands types, il en est encore qui présentent entre ux des différences extrêmement importantes. Parmi les aninaux à symétrie bilatérale, nous comptons les arthropodes, es vers annelés, les mollusques, les vertébrés. Quels motifs nt déterminé ces différentes formes organiques? J'ai expliqué, en détail, dans mes *Colonies animales*, comment l'absence de cils vibratiles suffisait à expliquer les traits de tructure qui distinguent l'arthropode du ver; j'ai montré aussi que la présence de la coquille était la cause déterminante de toutes les particularités de l'organisation du mollusque; choisissons un autre exemple, et cherchons à voir comment le vertébré a pu dériver du ver annelé. Remarquons d'abord qu'il n'existe pas dans la série des arthropodes de terme correspondant à celui du vertébré dans la série des vers; ce seul fait suffit à nous indiquer que l'origine des vertébrés doit être due à quelque qualité du ver qui manque à l'arthropode. D'autre part, ce qui distingue avant tout le vertébré, c'est l'extrême développement de son système nerveux. Le système nerveux est une dépendance de l'exoderme: c'est donc dans quelque propriété des téguments qu'il faut chercher l'explication de la transformation qui nous occupe. Mais il existe précisément un contraste complet entre le tégument d'un arthropode, protégé par une solide carapace, et le tégument mou, flexible, éminemment sensible du ver. Un tel tégument est merveilleusement apte à recevoir des impressions : il devait entraîner un rapide développement du système nerveux destiné à apprécier ces impressions. Nous avons exposé ailleurs comment le développement du système nerveux a amené le déplacement de la bouche et le retournement si étonnant du ver annelé dont le ventre est devenu le dos du vertébré; mais ce retournement a entraîné lui-même la formation de la corde dorsale destinée à soutenir le système nerveux. Ainsi, par une série de circonstances qui s'enchaînent, tous les caractères du vertébré ont graduellement pris naissance.

Poursuivons l'étude du vertébré, et voyons quelles conditions d'existence lui sont offertes. Il y en a deux : l'air et l'eau.

Les vertébrés sont divisés naturellement en deux sous-embranchements caractérisés par l'absence ou l'apparition dans l'embryon d'un organe particulier : l'*allantoïde*. Ce sont les vertébrés anallantoïdiens et les vertébrés allantoïdiens. A quoi correspondent ces deux divisions? La première comprend les poissons et les batraciens; la seconde, les reptiles, les oiseaux et les mammifères; tous les vertébrés qui respirent, au moins pendant leur jeune âge, l'air dissous dans l'eau se trouvent d'un côté; tous ceux qui respirent dès leur naissance l'air gazeux se trouvent de l'autre. La division des vertébrés en deux sous-embranchements revient donc à dire qu'il y a des vertébrés aquatiques et des vertébrés terrestres. Il est intéressant de voir ces deux conditions d'existence influer même sur le développement embryonnaire; il est à noter d'ailleurs que la démarcation entre l'animal aquatique et l'animal terrestre n'est complètement établie que lorsque l'adaptation à la vie terrestre atteint même l'embryon; tant que l'embryon ne peut vivre que dans l'eau, une partie de la vie de l'animal adulte se passe nécessairement dans cet élément ou dans son voisinage. C'est ce que nous montrent les batraciens; mais l'histoire de cette classe d'animaux n'est, pour ainsi dire, que la démonstration de cette proposition que les animaux terrestres descendent d'animaux aquatiques qui se sont graduellement adaptés à la respiration à l'air libre. Nous pouvons suivre encore toutes les phases successives de cette adaptation. Un organe d'équilibre propre aux poissons, la *vessie natatoire*, habituellement remplie de gaz et communiquant avec l'extérieur, se couvre d'abord d'arborescences vasculaires de plus en plus riches; il arrive un moment où, grâce au développement des vaisseaux, cette vessie peut suppléer les branchies sans cesser de coexister avec elles; c'est ce que nous montrent les poissons de l'ordre des dipnés. Bientôt elle prend le premier rôle dans la fonction respiratoire, mais les branchies persistent encore, comme chez les sirènes et les protées. Chez les axolotls, elles peuvent disparaître sous l'empire de certaines conditions extérieures, mais leur disparition est accidentelle; chez les ménobranches, elles disparaissent normalement, mais une fente branchiale analogue à celle des poissons persiste durant toute la vie de l'animal; enfin chez les salamandres, elles disparaissent régulièrement. Mais, à l'aide de quelques artifices, nous pouvons prolonger jusqu'à l'âge adulte la persistance des branchies de nos salamandres aquatiques. Les grenouilles et les autres batraciens anoures sont plus difficiles : chez eux, tout obstacle opposé à la métamorphose détermine une mort précoce. L'entraînement vers la vie terrestre qui caractéri- ıs phénomènes d'évolution des batraciens, est d

actif chez les batraciens anoures que chez les batraciens urodèles. Il peut cependant aller dans les deux groupes jusqu'à supprimer complètement la vie aquatique. Déjà chez divers crapauds la métamorphose est très rapide ; elle s'accomplit tout entière avant la naissance chez une rainette de la Martinique, l'*Hylodes martinicensis,* chez la salamandre terrestre, et chez ces curieux batraciens dépourvus de pattes qu'on nomme les *Cécilies.*

Bien évidemment, nous nous acheminons ainsi vers la vie entièrement terrestre qui n'est réalisée que chez les reptiles, et il est probable qu'on eût été fort embarrassé de classer parmi les vertébrés allantoïdiens ou parmi les vertébrés anallantoïdiens les premiers de ces animaux.

Nous ignorons d'où proviennent les mammifères ; le mode d'articulation de leur crâne a fait penser qu'ils descendaient directement des batraciens dont un rameau aberrant aurait fourni les reptiles ; mais nous savons au moins qu'ils se distinguent surtout par une adaptation plus complète à la vie aérienne et par le développement remarquable de leur puissance respiratoire. Ce caractère est encore exagéré chez les oiseaux ; mais nous sommes infiniment mieux renseignés sur l'origine de ces derniers. Nous connaissons déjà de nombreux intermédiaires entre eux et les reptiles, et nous pouvons encore nous rendre compte que deux séries d'adaptations, d'ailleurs concomitantes, ont détaché le type oiseau du type reptile : les unes concernent l'appareil respiratoire, les autres l'appareil locomoteur. Chez le caméléon, l'appareil respiratoire se complique de sacs suspendus aux poumons. Ces sacs prennent chez les oiseaux un très grand développement, communiquent même avec l'intérieur des os, de sorte que l'animal est pénétré d'air de toutes parts. Cette disposition rend déjà son corps proportionnellement moins lourd que celui de la plupart des animaux de même taille, en même temps que la combustion respiratoire plus active met à la disposition des muscles, plus de chaleur et, partant, plus de force. Des productions tégumentaires spéciales, les plumes, s'opposent à la dissipation de cette chaleur.

D'autre part, les membres des reptiles se prêtent à des modifications qui les rendent aptes au saut ; on connaît toute une série de reptiles, les *Dinosauriens,* dont les membres postérieurs étaient ainsi propres au saut, tandis que les membres antérieurs présentaient des modifications diverses. Or, chez ces animaux, toutes les modifications du membre postérieur sont précisément de même nature que celles qui sont portées au plus haut degré chez les oiseaux. Quant au membre antérieur, c'est tantôt une main à pouce opposable comme chez les gigantesques *Ignanodons;* tantôt une patte permettant à l'animal de grimper sur les arbres, tandis que son pied postérieur lui permet de percher et de sauter, comme chez plusieurs petits dinosaures jurassiques. Mais de tels lézards sont bien près de voler; il ne leur manque que des plumes. Un pas encore, et nous avons l'*Archæopteryx,* avec sa longue queue, ses mâchoires munies de dents, ses ailes terminées par trois doigts armés de griffes, son corps incomplètement couvert de plumes. L'*Archæopteryx est déjà* un oiseau. Ainsi de simples adaptations nous permettent de passer du reptile à l'oiseau, comme nous avons passé du vertébré aquatique au vertébré terrestre, du ver annelé au vertébré, de la gastrula rampante au ver annelé.

Ce sont là des adaptations encore très générales. Elles ont porté successivement sur deux des grands appareils organiques : 1° l'appareil nerveux dont la disposition résulte de celle des parties du corps ; 2° l'appareil respiratoire. Les modifications de ce dernier ont entraîné toutefois quelques modifications de l'appareil locomoteur, mais surtout des changements importants dans la structure de l'appareil circulatoire. Tant que la respiration n'a été que branchiale, le cœur n'avait que deux cavités ; dès que les poumons ont apparu, même chez les poissons, le cœur s'est trouvé formé de trois cavités, et il est demeuré tel tant que les poumons sont demeurés de simples poches ; mais quatre cavités ont apparu dès que le poumon s'est compliqué. Ces *changements corrélatifs,* dans la disposition de deux ou plusieurs appareils, sont un excellent exemple de ce qu'on pourrait appeler les *adaptations réciproques* des organes dans un même animal.

Grâce à l'ensemble de modifications que nous venons de décrire, le vertébré né dans l'eau a successivement conquis deux autres domaines non moins vastes : la terre et l'air. Ces domaines sont suffisants pour nourrir une multitude d'individus ; les caractères qu'ils impriment à leur organisme sont communs à tous ceux qui habitent le même milieu, quel que soit leur mode d'alimentation ; ce sont des caractères qui domineront, par conséquent, tous ceux qui pourraient être provoqués par les régimes alimentaires variés qu'offre chaque milieu, comme les caractères de symétrie résultant du mode primitif d'existence ont dominé les caractères subséquents. Les premiers étaient des caractères de *types;* les seconds sont des caractères de *classes ;* ceux qui vont apparaître sont simplement des caractères d'*ordres.* Ainsi la subordination des caractères, cette loi mystérieuse des illustres auteurs de la méthode naturelle, en botanique comme en zoologie, nous apparaît comme une conséquence nécessaire des adaptations successives subies par les organismes, et l'ordre de subordination n'est autre chose que l'ordre chronologique des adaptations. Les caractères des ordres fournis soit par les dents des mammifères, soit par la conformation de leurs membres, sont trop manifestement des modifications d'un état commun préexistant pour que nous ayions besoin d'insister ; il est de toute évidence que les mammifères ordinaires, quels que soient le nombre et la forme de leurs doigts et de leurs dents, descendent tous d'un ancêtre ayant les deux mâchoires entièrement garnies de dents et un pied plantigrade terminé par cinq doigts onguiculés.

Mais les adaptations des mammifères suscitent une remarque importante ; après être sortis des eaux sous une forme que nous ne rangerions probablement même pas dans le sous-embranchement des vertébrés allantoïdiens si elle [...] nait à être retrouvée, après s'être établis sur terre, les [...] mifères aussi cherchent à conquérir l'air, à recor[...] eaux un moment abandonnées : de là, cet ordre [...] chauves-souris, issu sans doute des Lém[...] mammifères amphibies, les phoques, iss[...]

les cétacés dont l'origine est sans doute plus lointaine. Ainsi l'adaptation à des conditions d'existence nouvelles n'exclut pas un retour postérieur aux conditions primitives; mais l'organisme garde alors l'empreinte qu'il a déjà reçue ; le mammifère, pour revenir à l'eau, ne redevient pas poisson. De là, des superpositions de caractères qui peuvent étonner au premier abord, mais qui s'expliquent naturellement si l'on tient compte des principes que nous venons de résumer. C'est ainsi que des reptiles et des mammifères, dont l'appareil respiratoire est fait pour le séjour à l'air libre, possèdent cependant des membres qui ne peuvent être utilisés que dans l'eau.

Les caractères les plus récents, ceux que certains naturalistes nommeraient le plus volontiers des caractères d'adaptation, n'apparaissent d'ailleurs qu'à un âge de la vie embryonnaire d'autant plus tardif qu'ils sont plus récents. Tant que les adaptations nouvelles ne dépassent pas certaines limites, les jeunes ont même besoin d'une certaine éducation pour se faire à un élément pour lequel leur organisme n'était pas primitivement construit. On voit effectivement les tortues de mer et les phoques revenir à terre pour pondre ou mettre bas.

Cette apparition successive des caractères, reproduisant approximativement l'ordre dans lequel ils se sont développés, est une des conditions qui permettent de déterminer, dans bien des cas, quels sont, dans un même groupe, les représentants les plus immédiats des ancêtres, et quels sont les descendants. Pour cette raison, il ne peut venir à l'esprit de personne de faire descendre les mammifères terrestres des cétacés et des phoques qui sont aquatiques, tandis que les batraciens terrestres descendent manifestement des batraciens aquatiques et se rattachent par eux aux poissons; de même, personne ne verra dans les serpents autre chose que des lézards qui ont perdu leurs pattes, tandis que les poissons pourvus de nageoires et les batraciens munis de pattes descendent d'animaux qui n'en avaient pas. Mais ici un autre élément d'appréciation intervient. L'utilité d'un membre locomoteur réside surtout dans sa partie périphérique; c'est cette extrémité qui se prête aux adaptations les plus diverses. Ce sont les doigts de la chauve-souris qui s'allongent pour faire une aile de ses bras; les doigts de l'oiseau qui se raccourcissent et se soudent pour fournir aux pennes des points d'attache plus solides; c'est encore par les doigts que diffèrent surtout les pattes des ordres principaux de mammifères, que l'on passe de la main du singe au pied plantigrade de l'ours, au pied digitigrade du chien; des doigts qui disparaissent se soudent entre eux, se couvrent d'ongles robustes, distinguent les divers groupes de mammifères ongulés : chevaux, tapirs, rhinocéros, porcins, ruminants. Quand un membre déjà formé devient inutile, c'est aussi par son extrémité périphérique qu'il disparaît, et sa partie basilaire persiste encore longtemps, dénuée de toute fonction, alors que rien au dehors ne peut faire soupçonner sa présence. Quand un membre se forme, c'est inversement, par son extrémité périphérique qu'il apparaît, et c'est, en effet, ce que nous voyons chez les batraciens, tandis que chez les sauriens à membres rudimentaires et chez les cétacés qui n'ont plus de membres postérieurs apparents, ce sont les parties basilaires qui persistent seules. Ces faits ont pour nous une haute importance, car ils nous montrent que, si des organismes inférieurs peuvent s'élever dans la série animale en acquérant des membres nouveaux, des organismes supérieurs peuvent aussi déchoir en perdant ce que leurs ancêtres avaient acquis. Ces déchéances peuvent avoir lieu sous l'action de causes nombreuses, mais il en est trois particulièrement importantes : le passage d'un organisme libre à l'état d'organisme fixé ; le parasitisme ; l'existence souterraine; et nous avons à rechercher si les organismes vivant à de grandes profondeurs ne sont pas soumis à quelque action de ce genre. Notons que ces dégradations ont souvent pour effet de rapprocher les organismes qui les présentent, d'organismes dont le type est totalement différent : c'est ainsi que les ascidies fixées, qu'on rapproche généralement aujourd'hui des vertébrés, ont été prises longtemps pour des mollusques; qu'il en a été de même pour les cirripèdes, fixés comme elles, et qui sont des crustacés ; pour les brachiopodes, également presque tous fixés, et qui sont des vers; et que d'autres crustacés parasites ont été pris pour des vers, et des vers pour des zoophytes.

Plusieurs genres de dégradations peuvent se compliquer l'un l'autre. Relativement aux mollusques gastéropodes, les mollusques acéphales peuvent être considérés comme dégradés par leur genre de vie presque toujours souterrain. Les huîtres sont, en outre, dégradées relativement aux mollusques acéphales par la fixation de leur coquille; un autre mode de fixation, par le pied, a tellement déformé les anomies que l'on a longtemps hésité sur la place de ces mollusques, et il a fallu les belles recherches de M. de Lacaze-Duthiers pour leur restituer leur véritable qualité, et déterminer la cause de leurs déformations.

« Qu'un poisson, dit en tête de son beau mémoire le maître éminent à qui l'on doit nos premiers laboratoires maritimes, soit toujours occupé à chercher sa proie en nageant à plat et tout près du fond des lieux qu'il habite, et bientôt on le voit revêtir une forme particulière, il devient pleuronecte, pour employer l'expression consacrée; ses yeux se placent du même côté de la tête; sa bouche, ses ouïes se modifient; en un mot, sa forme devient différente de celle des poissons ordinaires. Par des études comparatives, les ichtyologistes n'ont pas tardé à reconnaître la cause de ces changements, à donner l'explication de toutes les anomalies, et à pouvoir reporter l'organisation des soles ou autres pleuronectes au type régulier.

« Cet exemple n'a pas été choisi sans raison, comme on le verra; il fera comprendre le but de mes recherches sur l'organisation de l'anomie. J'ai voulu, en effet, reconnaître si les irrégularités, les anomalies qu'on observe dans ce mollusque et que son nom rappelle, avaient pour origine une condition biologique particulière ou bien si elles étaient la conséquence d'un plan particulier d'organisation (1). »

(1) M. de Lacaze-Duthiers, *Mémoire sur l'organisation de l'Anomie.* — *Annales des sciences naturelles*, 4e série, t. II.

Messieurs, nous avons parcouru toute l'étendue de l'une des séries naturelles du règne animal. J'espère vous avoir convaincus que ce fait capital des modifications produites par les conditions biologiques si bien mis en lumière par M. de Lacaze-Duthiers, dans son mémoire sur *l'Anomie*, n'est pas isolé : nous le retrouvons à tous les degrés de la série; nous avons vu successivement les caractères du type, du sous-embranchement, de la classe, de l'ordre, et nous pourrions tout aussi bien ajouter de la famille, du genre, de l'espèce, déterminés par des conditions d'existence de moins en moins générales; de telle sorte que les conditions d'existence les plus spéciales, celles auxquelles l'animal peut le plus facilement échapper, auxquelles il ne s'astreint, en quelque sorte, que poussé par la nécessité et le plus tard possible, ne déterminent que des caractères d'espèce, de genre ou d'ordre, les autres déterminant, au contraire, les caractères dominateurs de la classe ou du type.

Nous pourrions répéter la même chose pour les autres séries. Les articulés, par exemple, se distinguent, comme les vertébrés, en articulés terrestres, caractérisés par leur respiration trachéenne, et en articulés aquatiques ou crustacés, caractérisés par leur respiration branchiale. Comme pour les vertébrés, on a de fortes raisons de voir dans les articulés terrestres les descendants d'articulés aquatiques, et, parmi les articulés terrestres, l'adaptation au vol caractérise les insectes, comme elle distingue les reptiles des oiseaux. Seulement les insectes, au vol moins puissant que les oiseaux, demeurent plus intimement en rapport avec le sol que ces derniers. Incapables de disputer une proie quelconque aux mammifères ou aux reptiles, puisqu'ils sont, au contraire, poursuivis par eux; doués, comme tous les organismes inférieurs, d'un pouvoir de multiplication effraya n, ils sont condamnés à se livrer entre eux une lutte pour la vie des plus ardentes; aussi est-ce là que l'on trouve les adaptations les plus étroites. Chacun se parque, pour ainsi dire, dans une spécialité d'où il ne sort pas; de là, l'extrême variété des formes dans cette classe, où l'on voit souvent des espèces liées d'une façon si intime aux végétaux dont elles se nourrissent, qu'elles ne peuvent demander leur alimentation à aucun autre.

L'adaptation aux conditions d'existence, conséquence nécessaire de la lutte pour la vie et de la sélection naturelle, est donc la grande loi qui fixe les étapes successives parcourues par les formes vivantes, qui détermine les effets de cette force reproductrice, aveugle, immanente à tout être vivant, cause première de la complication des organismes et raison d'être de cette *loi d'association* dont nous avons développé ailleurs les conséquences. A côté de chaque caractère, de chaque forme, il faut pouvoir placer la condition biologique qui en a déterminé la conservation; c'est le grand problème de la zoologie moderne; les classifications ne peuvent être que le tableau de ces adaptations successives.

Si l'on veut maintenant se représenter le mécanisme de la formation des espèces actuelles, il faut considérer d'abord la variété infinie des conditions d'existence offertes par notre *globe* aux êtres vivants, variété dont les êtres vivants sont eux-mêmes un élément et qui s'accroît à mesure que ces êtres se diversifient; en raison même de sa puissance de multiplication qui croît avec le temps en progression géométrique, chaque espèce a une force d'expansion pour ainsi dire infinie. Les individus qui la composent tendent sans cesse, comme les molécules d'un gaz dont la source serait inépuisable, à occuper tout l'espace qui leur est offert.

Tant que les moyens de subsistance abondent, les individus se multiplient rapidement et varient en même temps dans des proportions étonnantes, cédant à l'influence de toutes les causes accidentelles qui peuvent agir sur eux et ne sont pas trop contraires aux combinaisons physiologiques héréditaires qu'ils portent en naissant. Mais dès que l'espace où se trouvent réalisées les conditions biologiques les plus propres à l'existence de l'espèce se trouve occupé par tous les individus qu'il peut nourrir, aussitôt une lutte ardente commence. De même que, dans un mélange gazeux enfermé à haute pression dans un vase, les molécules comprimées s'échappent par toutes les fissures, les plus légères, les plus mobiles s'échappant les premières; de même, les individus qui, par un moyen quelconque, peuvent se soustraire à la lutte et recouvrer une sécurité relative, mettent, dès qu'ils le peuvent, ce moyen à profit. Ainsi des batraciens, faibles d'abord, sans doute, ont fui les eaux peuplées de poissons voraces et conquis la terre ferme, dont ils ont ensuite cédé l'empire aux formes les plus perfectionnées des reptiles. Certains reptiles ont de même échappé à la lutte que leurs frères se livraient sur terre et soutenaient en même temps contre les mammifères, en s'élançant dans les airs, tandis que des mammifères ont regagné les eaux dont ils sont bientôt devenus les colosses, abandonnant à de mieux doués la place qu'ils ne trouvaient plus à leur gré sur la terre.

Chacun dans cette incessante conquête a dominé à son tour. Les forêts ont d'abord appartenu aux gigantesques labyrinthodontes, apparentés aux batraciens; des reptiles aux formes variées, aux allures diverses, à la taille élevée y ont ensuite régné; enfin les mammifères ont pris possession de la terre; mais il est curieux de voir que, dans leurs adaptations successives, ils ont reproduit, souvent avec une étonnante fidélité, les adaptations qu'avaient présentées les reptiles de la période secondaire. Les cétacés ne font que renouveler, avec une plus grande perfection organique, les ichtyosaures; les chéiroptères ont avec les ptérodactyles une étroite analogie : les kangouroos et les gerboises rappellent, à deux points différents de la série des mammifères, les dinosauriens, et le parallèle se poursuit jusque dans les glyptodons et les tatous qui ont emprunté aux tortues leurs moyens de protection.

Les abîmes de l'Océan n'ont pas plus échappé à l'envahissement irrésistible du règne animal que la terre et les airs. A mesure que les côtes devenaient inhospitalières, de nombreux individus, de tous les types et de tous les te[illegible] venus s'abriter dans des régions de la mer de [illegible] profondes.

Nous chercherons [illegible]

'd'hui comment ont pu s'effectüer ces migrations con-
les dont nous connaissons la raison d'être ; nous re-
ıerons, parmi les types si étranges des mers profondes,
jui ont pu y prendre directement naissance, ceux qui
fait qu'y descendre ; nous chercherons à établir les
relatives des invasions de ceux-ci, et nous nous effor-
; enfin de montrer comment les divers ordres d'adapta-
plus ou moins anciens ont pu être affectés par l'adap-
à la vie dans les grandes profondeurs.
'ose vous promettre, messieurs, de réaliser comme je
drais ce vaste programme ; mais mon but sera atteint
terminant ces leçons, je vous laisse convaincus de
rtance du problème que nous cherchons à résoudre, et
n emploi des ressources relativement considérables
gouvernement français a bien voulu consacrer à ces
ches.

Edmond Perrier.

GÉOGRAPHIE

mission topographique dans le haut Sénégal.

rique n'a ses massifs contours découpés par aucune
ıi donne accès au cœur du continent, et les voies de
ıtion qu'offriraient ses grands fleuves sont encombrées,
ur cours inférieur, de rapides difficiles à franchir, si-
franchissables. L'exploration de cette partie du monde
te donc de graves obstacles ; l'histoire des voyages
e douloureusement, comme on le voit, en jetant un
coup d'œil sur la carte nécrologique de l'Afrique pu-
ıar M. H. Duveyrier, au *Bulletin de la Société de géo-
e* (1). Faut-il ajouter que l'exploitation rencontre les
obstacles que l'exploration ? Cependant avec ses vastes
s d'inconnu, ses richesses de tout genre, ses nom-
s populations, l'Afrique est au seuil de l'Europe avide
ɔir, avide aussi de trouver des matières premières et
bouchés pour son commerce. Ces sollicitations ont
ué de multiples efforts que les sacrifices surexcitent
de décourager.
rance y a pris une part extrêmement active. A côté des
ıs envoyées par le ministère de l'instruction publique
ers points du continent africain, à côté des explora-
ıtreprises pour tracer un premier itinéraire sur le blanc
'tes, de grands projets de chemins de fer ont été con-
ns le but d'aller chercher les richesses du Soudan
s amener à la côte : c'est ainsi que le projet du trans-
n préoccupe vivement l'opinion publique, ainsi encore
ministère de la marine a fait entreprendre des études
établissement d'une voie ferrée entre nos possessions
égal et le Niger.
sera question ici que de cette dernière entreprise,
a produit, au point de vue géographique, des résultats
précis sur une contrée trop vaguement connue jusqu'alors.

En 1880, le lieutenant-colonel Borgnis-Desbordes fut chargé « d'exécuter une reconnaissance du haut Sénégal et du Niger, et de chercher un tracé simple et économique de chemin de fer entre ces deux fleuves » (1).

Une mission topographique dirigée par le commandant Derrien fut attachée à la colonne expéditionnaire ; elle avait comme instructions d'effectuer un lever général du terrain parcouru, pour faciliter l'étude de la voie ferrée qui, partant de Médine sur le Sénégal, aboutirait à quelque point du Niger en passant par Bafoulabé et Fangalla. Cette étude devait s'appuyer, si possible, sur une triangulation et des déterminations astronomiques.

La mission du commandant Derrien s'embarquait à Bordeaux le 5 octobre 1880. Elle comprenait neuf officiers de toutes armes (2), dont quelques-uns avaient été antérieurement attachés à des missions du même genre. Il ne peut être ici question de la suivre d'étape en étape, de relater toutes les péripéties dangereuses par lesquelles elle a passé ; on trouvera ces détails dans le rapport même du commandant Derrien.

Le but du présent aperçu est seulement d'esquisser les résultats dus à la mission.

Tout d'abord, il faut dire qu'elle était convenablement pourvue d'instruments d'étude. M. Siochan de Kersabiec, lieutenant de vaisseau, avait pour ses observations un théodolite Lorieux, du modèle de l'amiral Mouchez, un sextant et des chronomètres. La géodésie, plus spécialement confiée à M. Sever, capitaine du génie, disposait de théodolites et d'héliostats ; la topographie était approvisionnée de boussoles, planchettes, déclinatoires, lunettes, tachéomètres et podomètres.

La météorologie emportait deux baromètres Fortin, des baromètres anéroïdes et des thermomètres.

Enfin M. Delanneau, capitaine de cavalerie, fut chargé de recueillir des vues photographiques du pays traversé.

Dès l'arrivée à Saint-Louis, on s'occupa de régler la marche des chronomètres et de comparer les baromètres et les thermomètres à ceux de l'Observatoire météorologique établi sur la terrasse de l'école des frères de Ploermel.

Le 14 décembre, la mission était à Médine où devaient en réalité commencer les travaux. Chemin faisant, elle avait recueilli des observations sur le régime du fleuve et sur les populations riveraines ; à Saldé, elle avait rencontré le docteur Lenz, voyageur autrichien, qui revenait du Maroc passant par Tombouctou.

Les premiers travaux s'exécutèrent du 21 décembre au

ıméro de décembre 1874.

(1) *Bulletin de la Société de géographie d'Oran*, n° 12, 1882, p. 141.

(2) MM. Derrien, chef de bataillon d'infanterie, chef de la mission ; Sever, capitaine du génie ; Saillenfest de Sourdeval, capitaine d'infanterie ; Delanneau, capitaine de cavalerie ; Siochan de Kersabiec, lieutenant de vaisseau ; Rivals, lieutenant d'artillerie ; [illegible], sous-lieutenant à la légion étrangère ; Brosselard, sous-lieutenant d'infanterie (membre de la première mission Flatters). [illegible] et Huc, lieutenants d'infanterie de marine, furent adjoints à la mission quand elle arriva à Saint-Louis.

3 janvier. M. de Kersabiec détermina les coordonnées géographiques de Médine (14°21'24" de latitude nord, 13°48' 26"4 de longitude ouest) et la déclinaison magnétique (19°8'). L'altitude de départ, dit M. Derrien dans son rapport, fut donnée « par les comparaisons des hauteurs barométriques prises à notre camp de Médine, avec celles observées aux mêmes jours et aux mêmes heures à Saint-Louis ». Elle a été trouvée de 76m,70". La cote du Sénégal à l'étiage est, à Médine, de 53 mètres seulement au-dessus de la mer.

Du 12 décembre au 4 janvier, la température moyenne observée fut de 28°; les températures extrêmes ont été de 17° et 35°. Au retour sur le même point, la température moyenne, du 1er au 16 avril, a été de 34°, avec 30° et 39°, comme températures extrêmes.

Une base de 1600 mètres fut mesurée deux fois à la chaîne sur le plateau du Félou qui domine le fleuve d'une centaine de mètres.

Des piliers de maçonnerie marquèrent les termes de cette base sur laquelle devait s'appuyer la triangulation de l'itinéraire.

Pendant qu'une partie des officiers levaient à 1/20000 les environs de Médine, d'autres faisaient des stations géodésiques autour des deux termes de la base abrités sous des charpentes qui servent en même temps de signaux; d'autres enfin allaient reconnaître le terrain jusqu'au Kayes, en aval de Médine.

De Médine à Bafoulabé on compte trente-quatre barrages ou rapides, rachetant une différence de niveau de 52 mètres; sur ce trajet de 175 kilomètres, la vallée du fleuve s'est donc élevée de la même quantité que sur les 900 kilomètres qui séparent Médine de la mer. Le nom de Bafoulabé est composé de deux mots de la langue malinké qui signifient « confluent »; à Bafoulabé, en effet, se réunissent le Baoulé et le Bafing, deux des têtes du Sénégal.

La mission, pendant les cinq jours qu'elle resta à Bafoulabé, fit une détermination astronomique de cette localité (13°47'30" de latitude nord, 13°9'30" de longitude ouest), dont les observations barométriques fixèrent l'altitude à 117 mètres. Malheureusement, le seul baromètre Fortin qui eût été conservé jusqu'alors fut brisé à Bafoulabé. L'autre baromètre était resté à Médine, entre les mains du docteur Duval, chargé de l'observer.

Depuis un certain temps les géodésiens de la brigade avaient dû, faute d'accidents sur la rive droite du fleuve, resserrer leur travail; il fallait cependant relier les stations du nord-ouest à celles du sud-est. C'est ce que fit le commandant Derrien, aidé du sous-lieutenant Delcroix. Ce dernier effectua aussi un levé à 1/10000 des environs de Bafoulabé, après avoir mesuré une petite base près du camp.

Pendant ce temps, le capitaine Delanneau et le sous-lieutenant Brosselard, ayant reconnu le cours du Bafing et le gué de Mahina, établissaient un profil du fleuve.

A Bafoulabé, les fièvres et l'insolation commencèrent à sévir durement sur les officiers topographes dont plusieurs furent en réel danger.

Toujours triangulant, levant et mesurant les terrains, la mission arrivait néanmoins avec la colonne expéditionnaire à Tintilla où la température, à 8° le matin, a été de 38°, l'après-midi. Le minimum de la nuit a été de 4°, c'est la température la plus basse que nos explorateurs aient enregistrée au Sénégal.

Plus loin, à Soucoutali, toujours sur la rive gauche du Bakoy, deux officiers sont détachés sur la rive droite pour aller reconnaître les gisements calcaires de Soumakoto, signalés par M. l'ingénieur Couteaux.

Au commencement de février, on était arrivé au gué de Toukoto qui franchit le Bakoy, à une certaine distance en amont du point où ce cours d'eau reçoit le Baoulé. La mission passa là sur la rive droite de la rivière; mais, avant de continuer la route, M. de Kersabiec fut chargé d'aller déterminer la position géographique du confluent des deux rivières.

Du gué de Toukoto dont l'altitude est de 166 mètres, à Goniokory, les travaux se continuèrent activement malgré l'état de fatigue extrême de la plupart des officiers. A droite et à gauche, les accidents de la route furent relevés et mesurés, tandis que le levé de la rivière était, là encore, effectué par M. Delanneau. De leur côté, MM. Sever, de Kersabiec et Delcroix faisaient des stations géodésiques.

Il est regrettable qu'un accident survenu au théodolite Gambey ait mis dès lors cet instrument à peu près hors d'usage.

A 28 kilomètres au delà de Toukoto, à Goniokory, les explorateurs s'abritèrent au village sous deux bombax qui avaient naguère abrité Mungo-Park.

A Goniokory, M. Derrien divisa sa brigade et tandis qu'il envoyait directement à Kita le capitaine Sever avec les officiers malades, il allait lui-même reconnaître la vallée du fleuve jusqu'au gué dit « gué de Mage ». — Il rejoignait ensuite M. Sever à Kita, le 14 février, c'est-à-dire le lendemain du jour où le malheureux colonel Flatters succombait aux attaques des Touareg, près du Bir-Garama, au pied du Ahaggar.

La marche de Toukoto à Kita et le séjour sur ce dernier point permirent aux officiers de faire une étude du Fouladougou, pays compris entre le Bakoy à l'ouest, le Baoulé au nord et à l'est, et au sud le Birgo dont il est séparé par une limite assez vague. « Cette partie du haut Sénégal est très accentuée; les massifs ont leurs contours taillés en gradins à pic formant une ceinture de murailles verticales qui les transforment en citadelles inaccessibles. »

Kita, où tout le monde se trouvait réuni vers le milieu de février, est à 1250 kilomètres de Saint-Louis, à 342 kilomètres de Médine et à 140 kilomètres du Niger, ce qui fait de la distance de Médine au Niger quelque chose comme la distance de Paris à Lyon par la voie ferrée. Kita aurait alors la position relative de Chalon-sur-Saône. Ce massif de Kita, autour duquel les Malinkés sont groupés en un petit Éta[illegible] dresse comme une forteresse isolée autour du Fou[illegible] Il présente, en plan, la forme d'un trapèze dont [illegible] base, celle du nord-ouest, à 6 kilomètres et [illegible] petite, au sud-est, a 3 kilomètres et demi.

ment par des sentiers de chèvres, le plateau de Kita offre aux indigènes une retraite sûre en cas d'attaque. A l'angle sud-est du massif règne un défilé large de 500 à 600 mètres, et long de 2 kilomètres. C'est au débouché méridional du défilé qu'a été construit notre poste extrême du côté du Niger. « Si jamais la France, disait Mage en 1868, réalisant le projet du général Faidherbe, s'avançait vers le Niger pour y prendre pied, Kita serait une des étapes naturelles les mieux indiquées. »

Le 25 février 1881 fut posée la première pierre du fort de Kita. Voici comment M. Derrien parle de cette cérémonie : « L'aspect de la colonne expéditionnaire, qui défila devant son chef, disait les souffrances endurées par les vaillants qui venaient planter le drapeau tricolore dans ces régions lointaines. Le climat avait fait son œuvre. Les soldats blancs, aux traits hâves, exténués, défaits, amaigris, avaient l'air de fantômes ambulants. Mais si le soleil et les fièvres avaient ruiné leurs forces physiques, le cœur et le moral restaient intacts, et un éclair d'orgueil et d'énergie brilla dans tous les yeux lorsque les couleurs nationales, hissées au sommet d'un mât, furent saluées par une salve de huit coups de canon. »

Non loin du fort est le village de Goubanko, qui avait pris part au pillage de la mission Gallieni. Le lieutenant-colonel Borgnis-Desbordes crut devoir infliger à ces pillards une punition salutaire pour la sécurité de sa colonne.

Aux environs de Kita fut mesurée, à deux reprises, une nouvelle base; elle avait 1390 mètres. Les termes en furent reliés par MM. Sever et de Kersabiec avec les points de la triangulation du nord et du nord-ouest du massif de Kita. De leur côté, les topographes commencèrent aussitôt le levé à 1/50 000 des environs du fort, sur un rayon de 10 kilomètres. La position du camp fut trouvée par 13°2'44" de latitude nord, 11°47'30" de longitude ouest. La déclinaison magnétique, qui avait été trouvée de 19°8' à Médine, de 18°20' à Bafoulabé, n'était plus, à Kita, que de 17°4'. Un nivellement barométrique donna 350 mètres pour l'altitude du fort.

A ce moment du voyage, plusieurs des instruments étaient fort détériorés; mais les officiers surent s'entourer des précautions nécessaires pour réduire à un minimum les erreurs possibles.

C'est à Kita que le commandant Derrien reçut l'ordre d'arrêter ses travaux. Il obtint toutefois de faire faire par le capitaine de Sourdeval et deux officiers une reconnaissance sur le nord-est, dans la direction du Banioulé. Elle devait, entre autres choses, étudier la lagune de Mambiri qu'on disait se déverser tantôt dans ce dernier cours d'eau, tantôt dans la Talima, affluent du Bakoy.

Le chef de la mission lui-même partit avec trois officiers et le médecin pour aller reconnaître le Bakoy au sud, par la route du Gadougou.

M. Sever et deux officiers restèrent à Kita pour y achever les travaux géodésiques.

Le 9 mars 1881, la troupe du colonel Borgnis-Desbordes et la mission du commandant Derrien partaient de Kita, n'y laissant qu'une petite garnison. Le commandant Derrien avait toutefois, avant le départ, envoyé une reconnaissance volante jusqu'à Mourgoula, à 60 kilomètres au sud de Kita, dans la direction du Niger.

La brigade topographique effectua son retour par une route différente de celle de l'aller. Elle traversa le pays de Gangaran et de Fatafi, c'est-à-dire la région comprise dans l'angle formé par le Bakoy et le Bafing. De Kita au Bafing, par cette voie, sur une longueur de 217 kilomètres, les voyageurs n'ont trouvé qu'une seule colline à franchir; elle est située entre Fatafi et Kouboko et pourrait même être tournée.

Le tracé éventuel d'un chemin de fer sur ce terrain ne rencontrerait donc pas de difficultés, et c'est là la direction que recommande M. Derrien : elle est à l'abri des inondations et traverse une riche contrée peuplée d'indigènes dont les dispositions ne furent point agressives.

La mission était de retour à Saint-Louis le 12 mai, c'est-à-dire sept mois après son départ.

En résumé, et pour conclure, nous constaterons que cette mission a précisé par ses levés, ses mesures, ses études, les données que Mage et surtout le capitaine Gallieni nous avaient fournies sur ces contrées.

Les nouvelles données acquises reposent sur des déterminations astronomiques qui ne présentent certes point la valeur des déterminations faites dans un observatoire, mais qui, combinées avec une triangulation suivie et de bons levés, ont contribué néanmoins à fixer plusieurs points avec une approximation qui n'avait pas été atteinte jusqu'ici dans ces parages.

Les résultats topographiques du voyage ont été consignés sur dix feuilles d'une belle carte d'ensemble à 1/100 000 et quatorze cartes de détail à 1/20 000 ou à 1/10 000.

La mission avait pour but de faire des études en vue d'un avant-projet de chemin de fer entre le Sénégal et le Niger; le rapport du commandant Derrien consacre donc un chapitre aux considérations sur la direction à adopter pour le passage de la ligne projetée; c'est là un complément tout naturel des travaux des topographes.

A ces précieux documents, il convient d'ajouter ceux que la mission a recueillis au sujet de l'ethnographie et de l'histoire des populations placées sur son parcours et dans les pays circonvoisins et un chapitre général sur la géologie; il ressort de cette dernière partie du travail que les roches examinées ne renferment pas de fossiles.

Enfin, M. Derrien avait recueilli un herbier, dont les botanistes ont favorablement apprécié l'intérêt. Les recherches botaniques faites au Sénégal l'ont été surtout près de la côte; l'intérieur n'est qu'imparfaitement connu (1). M. J. Vallot, dans un rapport sur l'herbier de quatre-vingts plantes envoyé par le chef de la mission topographique du Sénégal, constate que cette collection porte la reconnaissance sur la

(1) Lettre de M. E. Bureau, professeur au Muséum d'histoire naturelle, au colonel Perrier en lui accusant réception de l'herbier de M. Derrien. — Voir, sur les études botaniques au Sénégal, le travail de M. Vallot, *Bulletin de la Société botanique de France*, t. XXIX.

flore sénégalaise à 100 kilomètres au delà du point où elle était arrivée antérieurement.

L'examen attentif des résultats de la mission topographique envoyée au Sénégal en 1880-1881 permet d'affirmer que cette mission est l'une des plus complètes, des plus fructueuses qui se soient accomplies depuis quelques années. Elle aura contribué notablement à multiplier et à préciser nos informations sur une partie de l'Afrique, intéressante à tant de titres.

C. Maunoir.

CONGRÈS SCIENTIFIQUES

Section d'économie politique.

M. Vivier, procureur de la république à Marennes, a inauguré les séances par un mémoire sur l'introduction des conférences de droit public et de droit privé dans l'enseignement secondaire. — L'auteur constate que les élèves sortent du lycée après avoir étudié un peu de tout, sauf l'organisation générale du pays et les principes généraux de la législation dont ils n'ont aucune idée. Ils entrent dans une société dont ils ne soupçonnent pas le fonctionnement. Quelques conférences d'une heure, une vingtaine environ, à raison d'une par semaine leur rendraient de grands services sans les fatiguer, car cela les reposerait de leurs études ordinaires et les intéresserait. Ces conférences pourraient être placées dans la dernière année d'études et seraient faites par un professeur pris en dehors du corps enseignant ordinaire, dans la magistrature ou le barreau. Il ne s'agirait d'ailleurs que de notions générales. Actuellement, il y a des gens instruits qui n'ont pas la moindre idée de ce que tout le monde devrait connaître, et ils ont pourtant fait leurs études classiques complètes.

M. Frémy, inspecteur d'académie, dit qu'un enseignement juridique général a été introduit dans l'enseignement secondaire spécial, qui s'adresse à ceux qui désirent entrer immédiatement dans la vie active et ne pas continuer d'études. Si on ne l'a pas fait pour l'enseignement secondaire classique, c'est que cet enseignement s'adresse à des jeunes gens qui doivent continuer leurs études dans l'enseignement supérieur. C'est dans cet enseignement qu'ils trouveront une satisfaction complète aux vœux de M. Vivier.

M. Vivier fait remarquer que bien peu des élèves de chaque classe passent dans les Facultés de droit. Ce qu'il demande, c'est qu'on fasse pour l'enseignement classique ce qu'on fait pour le spécial, qu'on donne ces premières notions pratiques dont tout le monde a besoin.

M. Portevin, juge à Reims, expose un projet de réforme de la procédure civile qui serait extrêmement favorable aux rapports des ouvriers et de leurs fournisseurs. Cela augmenterait leur crédit et simplifierait la procédure. Les exploits seraient notamment remplacés par des lettres chargées adressées par le greffier, les frais seraient très réduits, le juge de paix pourrait statuer plus paternellement et plus rapidement, etc. C'est une réforme de la procédure pour les affaires de minime importance.

M. Bois, avocat à Paris, voit un danger à transformer le facteur en officier ministériel. Et puis si l'un des plaideurs recourt à l'huissier, lequel croire, du facteur ou de l'huissier, en cas de contradictions.

M. Portevin dit que les lettres sont employées déjà en maintes circonstances (ordres, contributions) et qu'on n'a jamais constaté d'inconvénients.

M. Cacheux a envoyé un mémoire sur les *Building Societies* (sociétés pour l'achat et le lotissement des terrains à bâtir à distribuer aux sociétaires). Il expose le fonctionnement, en Angleterre, des diverses formes de ces sociétés, dont les unes construisent et d'autres non (*Land Society, Land and Building Society*); il indique la formation de leur capital, leur mode d'administration, leur composition (actionnaires et emprunteurs) la marche des opérations, leurs bénéfices, etc.

L'auteur se propose d'essayer cette année la création d'un crédit foncier populaire qui aurait pour but : 1° d'acheter du terrain et de le revendre par lot et par annuité; 2° de construire quelques maisons et les vendre avec de grandes facilités de payement; 3° de prêter de l'argent aux personnes qui voudraient construire sur les terrains vendus suivant des plans approuvés, avec longs délais pour se libérer; 4° de rendre disponible le montant des créances à long terme par l'émission d'obligations libérables par petits versements.

M. Lair, maire de Saint-Jean-d'Angely, communique à la section des extraits d'un des cahiers de 1789 pour Saint-Jean-d'Angely. Ce cahier contient des passages remarquables par leur énergie à réclamer certains droits, comme le *droit de* voter l'impôt et de le voter chaque année, l'égalité de l'impôt, etc. Ce cahier ne contient que les vues générales sur l'organisation de l'État, mais ne contient pas de doléance sur les intérêts locaux. Il devait exister à ce sujet un autre cahier séparé qui n'est pas encore retrouvé.

M. Casalonga résume la nouvelle loi brésilienne sur les brevets d'invention et étudie les rapports avec les autres lois étrangères existantes. La brevetabilité, la nullité, la déchéance, la contrefaçon sont entendues à peu près comme dans la loi française de 1844 ; la durée du brevet est de 15 ans ; la taxe est progressive : 20 $ la première année, 30 $ la deuxième et ainsi de suite. (Le $ = 2 fr. 50.)

Mais cette loi brésilienne offre, sur des points spéciaux, un certain nombre de particularités intéressantes. En voici quelques exemples.

Les perfectionnements à une invention déjà privilégiée sont brevetables.

Un brevet peut être restreint dans son exploitation ou exproprié pour cause d'utilité publique.

Un étranger peut non seulement obtenir une patente à l'égal d'un Brésilien ; mais, s'il est d'un pays ayant avec le Brésil un traité de réciprocité internationale, il jouira d'un privilège de 6 à 7 mois pendant lesquels, sans rien perdre de ses droits à une demande de brevet, il pourra faire connaître, appliquer, publier même son invention.

La loi brésilienne n'accorde pas de protection provi[illegible] comme le font l'Angleterre, les États-Unis. Cepend[illegible] inventeur veut faire figurer son invention à un[illegible] ou l'essayer même publiquement, avant [illegible] demande, le gouvernement peut lui accord[illegible]

ans durée stipulée et qui le protège contre les contre-

produits chimiques, les substances alimentaires, les s pharmaceutiques sont brevetables; mais il y a un *préalable et secret* pour s'assurer que la sécurité, la ou l'hygiène n'en pourront souffrir. En cas de refus et, on peut recourir au conseil d'État.

la délivrance du brevet il y a un nouvel examen obli-, au grand jour, pour vérifier si l'invention répond à les conditions exigées par la loi. S'il est démontré vention ne satisfait pas aux conditions requises, les nts justifiant l'infraction doivent être remis au pro-des actes publics pour provoquer l'annulation de la ou prêter son assistance à quiconque désire la pro-ou l'a déjà provoquée.

lai pour exploiter l'invention est de trois ans.

roduction de produits brevetés fabriqués à l'étranger ndue, à moins que le breveté n'ait cru fabriquer dans e ou que les produits ne viennent d'un pays lié au par une convention de réciprocité.

questions de nullité ou déchéance, et de dommages-s sont de la compétence de la juridiction commer-les amendes sont prononcées par le tribunal correc-

NTHOINE, délégué du ministère des travaux publics, des tableaux récents de statistique graphique, tant au u ministère qu'au nom de M. Cheysson, ainsi que le album de statistique graphique.

rle ensuite du *conseil supérieur de statistique* et ré-ur ce point les idées de M. Cheysson. Après avoir ex-e qui se fait à l'étranger et montré qu'en France, plus rtout ailleurs, la statistique est décentralisée et ré-en un nombre considérable de bureaux appartenant à nts ministères (dix bureaux dans huit ministères, sans er ceux où il en est question sans que le mot *statis-* apparaisse sur le nom du bureau). M. Anthoine pro-vec M. Cheysson la création d'un conseil supérieur de coordonner les statistiques émanant des différents s, de les comparer et d'unifier autant que possible les lés, tout en laissant aux différents services compétents n de réunir les éléments de la statistique dont ils ont tout besoin pour eux-mêmes. Ce conseil supérieur composé de représentants ou délégués de chaque mi-e auxquels on adjoindrait en proportion modérée l'é-t scientifique pris en dehors de l'administration, par le deux délégués par ministère et six ou huit statis-étrangers à l'administration.

EORGES RENAUD voudrait, pour éviter les antagonismes ministères, placer la statistique sous l'autorité du par-t. D'un autre côté, il se plaint qu'on fasse si petite la aux statisticiens libres (qui feront tout le travail en t si grande celle des fonctionnaires qui seront retenus ur fonction et ne viendront pas: il faudrait éviter cette minance de l'administration.

DUCROCQ est d'avis que l'organisation de la statistique ient indubitablement au pouvoir exécutif et non au ent; d'ailleurs, constituée sous l'autorité du parlement, e pourrait faire autrement que de recourir aux différents tères, c'est-à-dire au pouvoir exécutif.

LEVASSEUR insiste sur la nécessité de laisser les diverses iques à leurs ministères respectifs. Le projet ne vise que la coordination des travaux par les délégués des divers services. On pourrait sans doute faire une place plus large à la science libre; mais la commission étant une commission administrative, les représentants de l'administration doivent y prédominer.

M. RENAUD insiste sur son idée de rattacher la statistique aux services du parlement; il est combattu par M. YVES GUYOT qui représente que le parlement ne fait des enquêtes que sur des points particuliers et n'entreprend pas de travail de longue haleine. Or la statistique, « c'est de la continuité nécessaire ». — M. PASSY partage cet avis. Quant au nombre des membres, il pense que c'est aux services publics à créer des services publics, et c'est à la science libre, à la société de statistique à mettre en œuvre les matériaux élaborés, à présenter des observations et des requêtes, etc.

M. DROUINEAU, chirurgien des hôpitaux et hospices civils de la Rochelle, lit son mémoire sur les *assurances contre les accidents*. L'auteur trouve insuffisantes les conditions actuelles des assurances, qui prévoient l'accident, mais non la *maladie professionnelle* dont les chances sont bien plus fréquentes et bien plus redoutables que les chances d'accident, par exemple, les maladies des ouvriers qui travaillent le cuivre, le plomb, le mercure, etc.). L'assurance devrait porter sur la totalité des risques professionnels : la maladie professionnelle peut résulter d'une intoxication tout comme d'une fracture. Les sociétés de secours mutuels rendent à ce titre plus de service à l'ouvrier. Mais elles ne s'adressent qu'à l'ouvrier sédentaire, l'ouvrier des grands chantiers ne se trouve assuré que contre l'accident et non contre la maladie professionnelle.

Ensuite il est donné lecture du mémoire de M. Ch. Grad, député de l'Alsace au *Reichstag* allemand, *sur les assurances contre la maladie*.

M. ALGLAVE, professeur de science financière à la Faculté de droit de Paris, fait remarquer que le système préconisé constitue du socialisme d'état, puisque l'assurance est obligatoire et la fin du mémoire montre un fait regrettable, c'est que les ouvriers se laissent prendre à cette forme de socialisme d'état.

M. DUBOST, directeur de l'École nationale d'agriculture de Grignon, présente des tableaux graphiques relatifs à la production, à la consommation et au mouvement des prix du blé pendant les soixante dernières années.

De l'étude à laquelle il s'est livré sur cette importante question, il résulte que la production du blé a accusé une augmentation moyenne d'un million d'hectolitres par an jusqu'en 1870. Mais, à partir de cette époque, soit par la perte de territoire, soit par le déficit dû aux mauvaises récoltes, la production a baissé sensiblement. Nous avons même eu, pendant les six dernières années, un déficit qui, dans d'autres temps, n'eût pas manqué d'amener les plus grandes calamités.

Malgré l'accroissement de la production, le pays peut fournir la quantité de blé nécessaire pour la consommation normale de la population. La consommation a, du reste, devancé la production en France depuis le commencement du siècle, et il a fallu, à toutes les périodes, un supplément d'importation. Dans la dernière période décennale, ces importations ont dû prendre un très grand développement; mais M. Dubost démontre que, malgré l'accroissement de la pro-

duction et l'activité des importations, neuf millions de Français sont encore dépourvus de leur ration normale de pain de blé et n'ont, pour y suppléer, que des grains de qualité inférieure.

De ces faits il résulte que l'agriculture a devant elle, dans le développement de la consommation et l'accroissement de la population, un débouché indéfini.

Quant aux prix, il suffit de jeter un coup d'œil sur les tableaux graphiques qui les résument durant cette période, pour acquérir la conviction : 1° que le prix moyen général du blé, en France, loin d'être stationnaire, comme on le croit communément, s'élève d'une période à l'autre ; 2° que ce prix est devenu non seulement plus élevé, mais encore plus régulier ; les écarts entre les prix extrêmes s'étant constamment amoindris, les prix sont ainsi devenus plus stables dans l'ordre du temps ; 3° que les petits marchés locaux, jadis indépendants les uns des autres, se sont fusionnés, et que les écarts de prix entre les diverses parties du territoire se sont amoindris, de sorte que les prix locaux se sont rapprochés davantage du prix moyen général; 4° enfin, que toutes les parties du territoire, même celles qui étaient autrefois les plus favorisées, ont bénéficié, quoique dans une mesure inégale, de ces modifications successives.

M. Yves Guyot, conseiller municipal de Paris, a exposé l'histoire d'une de ces lois facultatives, c'est-à-dire auxquelles on est maître de se soumettre ou non, qui sont assez fréquentes dans l'empire britannique et qui ont souvent une très grande influence. Cette loi s'appelle le *Torrens Act* du nom de celui qui l'a fait voter, un Anglais établi en Australie. C'est une loi sur l'enregistrement et le transfert de la terre (*Registrar and Transfert of Land*) appliquée d'abord dans la colonie d'Adélaïde (Australie du Sud), et qui a reçu sa forme définitive en 1861. Elle s'étend maintenant aux autres colonies australiennes, ainsi qu'à la Nouvelle-Zélande; l'État d'Iowa, aux États-Unis, l'a également adoptée.

En Angleterre, on se préoccupe également de l'introduire; la question est à l'étude depuis 1879. Cette extension progressive si rapide montre évidemment l'excellence de cette loi, au moins dans les conditions économiques où on l'applique. Il est tout naturel de se demander si elle ne pourrait pas rendre les mêmes services en France et surtout en Algérie.

Voici en quoi consiste ce système. Tout propriétaire qui veut mettre sa propriété sous le régime de l'Acte Torrens fait sa déclaration au bureau de l'enregistrement, lequel examine les titres du propriétaire de la même manière que s'il s'agissait de transférer la propriété. Certaines publications ont lieu pour avertir les voisins ou les intéressés. Au bout de six mois d'une sorte de purge légale, s'il n'y a pas de contestation des droits du postulant, la propriété est mise sous le régime de l'Acte Torrens. On en trace le plan cadastral sur un registre avec la mention des servitudes ou hypothèques qui la grèvent. Puis on remet au propriétaire, sous forme de feuille séparée, une copie détachée du registre, quelquefois une photographie du registre lui-même.

A partir de ce moment, le propriétaire est garanti contre toute espèce de procès. S'il se produit quelque réclamation jugée fondée, le gouvernement indemnise en argent le réclamant; mais la propriété reste toujours à celui qui a la protection de l'Acte Torrens. Pour prix de cette garantie, le gouvernement reçoit un penny par livre sterling (c'est-à-dire environ deux sous par 25 francs) de capital protégé par l'Acte Torrens. Cette somme infime doit être versée au moment même où le bien est enregistré, comme le serait chez nous un droit de mutation. L'expérience a montré qu'elle suffisait très largement à indemniser l'État des pertes qu'il devait couvrir.

Quand le propriétaire veut vendre son bien, il va chez le maire avec sa feuille de propriété, fait constater son identité et celle de son acheteur, puis remplit une formule de transfert qui est imprimée au verso du titre. Une fois légalisé, le titre est expédié par la poste au bureau d'enregistrement qui constate le transfert sur le registre et frappe le titre d'un timbre rouge. Au bout de vingt-quatre heures, le titre parvient au nouveau propriétaire, qui a déboursé en tout une somme variant, suivant les colonies, de 2 fr. 50 à 25 fr., frais de poste compris.

L'hypothèque est constituée aussi aisément et avec la même rapidité par des formalités analogues. Le registre d'enregistrement peut être consulté par tout le monde, de sorte que l'hypothèque est publique comme nos hypothèques conventionnelles. Mais, si le propriétaire veut tenir son hypothèque secrète, il le peut également, et cela sans aucun des inconvénients que produisent chez nous les hypothèques occultes, sans que personne risque d'être trompé. Il suffit pour cela au propriétaire de déposer son titre de propriété dans la caisse de la banque prêteuse, sans faire mentionner l'hypothèque sur le registre public. La banque n'en a pas moins une sécurité complète, puisque le propriétaire ne pourrait ni emprunter ni vendre, sans présenter le titre qu'elle détient. On voit que la terre acquiert ainsi une grande partie des avantages des titres mobiliers.

M. Torrens, qui a le légitime orgueil de son œuvre, écrivait récemment à M. Yves Guyot que « le système a satisfait dans plus de 537 000 cas à tous les besoins des propriétaires. Il a substitué la sécurité à l'insécurité, la simplicité à l'embarras, les schellings aux livres et les jours aux mois ». Cette loi n'a d'ailleurs pu s'étendre qu'en prouvant pratiquement ses avantages, puisqu'elle est simplement facultative. Mais, en Australie, presque toutes les terres ou maisons se trouvent aujourd'hui sous le régime de l'Acte Torrens, qui a énormément facilité les transactions en matière immobilière et augmenté ainsi la valeur de la propriété.

A la suite de cette communication, M. Ém. Alglave, professeur de science financière à la Faculté de droit de Paris, a exposé brièvement le système analogue qui existe depuis longtemps dans les divers États germaniques et notamment dans la Prusse rhénane, où fonctionne toujours notre Code civil, système qui a prouvé ainsi son excellence sous l'empire des lois mêmes qui nous gouvernent. Il y a plus d'un demi-siècle que l'administration des finances a proposé de l'introduire en France. Mais l'esprit de routine, trop fréquent chez nous, a fait écarter d'abord et oublier ensuite ces projets.

M. Bois répond à la communication de M. Guyot sur l'Acte Torrens. Il se demande si la mobilité excessive de la propriété foncière serait une bonne chose.

La propriété foncière n'est pas chez nous un objet de
actions destinées à entretenir la vie sociale, elle es
ment de stabilité et de conservation. La propri
le propriétaire et c'est pour cela qu'on s'efforce
ouvriers propriétaires pour les rendre laborie

nomes, etc., et on prend des précautions pour qu'ils ne puissent aliéner que difficilement et très tard leur propriété. C'est aussi l'idée du Code qui veut attacher au sol de la France une population fixe, conservatrice, productive et intéressée à la production. L'Acte Torrens n'encourageant pas les travaux de longue haleine, les octogénaires ne planteraient plus. Les cultivateurs pourraient céder au découragement et essayeraient de spéculer.

L'assimilation des immeubles aux meubles entraînerait la refonte du Code civil, car la distinction des immeubles et les meubles intéresse les matières de la vente, des hypothèques, des successions, du contrat de mariage, enfin le droit civil presque tout entier. Les juges consulaires deviendraient compétents en matière de procès concernant les immeubles.

Les bienfaits de l'Acte Torrens sont-ils assez réels pour justifier des réformes aussi graves? Ces réformes sont-elles possibles, sont-elles désirables? — Si c'est la célérité que on envie, nous avons la promesse de vente qui est plus rapide. — Si c'est le bon marché, il y a une illusion, puisque c'est l'impôt qui fait le coût de la transmission et qu'il serait conservé avec l'Acte Torrens. La sécurité est aussi grande actuellement avec les actes notariés qu'elle le serait avec l'Acte Torrens, d'autant plus que le notaire est responsable.

L'Acte Torrens pourrait être utile partiellement; ce serait une forme excellente de vente sous-seings privés. D'autre part, on pourrait grouper sur un même registre les informations actuellement éparses dans les registres du cadastre, de l'enregistrement ou de la conservation des hypothèques. Il y aurait simplicité plus grande et aussi certitude plus grande encore pour la rédaction des actes de vente.

M. Foucault, conservateur des hypothèques, répond à M. Bois en défendant l'Acte Torrens. L'Acte Torrens ne nécessite pas le bouleversement de notre législation; il ne change ni le caractère légal ni le caractère matériel des choses. Il ne s'agit que d'un mode de transmission. La vente sous le régime Torrens ne peut être assimilée à une vente sous-seings privés, généralement informe, et qui doit de plus être transcrite, tandis que le titre Torrens contient tout en lui-même. Le registre d'où il est détaché est public et il ne peut avoir d'autre propriétaire que celui qui y est mentionné. L'acte éviterait donc la plupart des contestations dont les immeubles sont maintenant l'objet. En tout cas, il n'y a pas de raison pour que les tribunaux de commerce connaissent de celles qui pourraient surgir encore.

Notre législation peut facilement s'accommoder à l'Acte Torrens. M. Foucault examine la conciliation des prescriptions les plus importantes du Code avec le régime Torrens.

M. Breul, avocat à Paris, se joint au précédent orateur et rappelle l'avantage de l'Acte Torrens pour concilier la garantie hypothécaire avec la non-publicité, si besoin est. Il pense que l'on doit faciliter les moyens de transmettre la propriété foncière et de la mettre en circulation. Enfin, la législation ne serait pas bouleversée, puisque, par exemple, en cas de régime dotal, il suffit de mentionner sur l'acte l'indisponibilité du fonds.

M. Portevin, juge à Reims, parle dans le même sens. Toutes les conditions de la richesse publique ont changé depuis 1804. La construction de maisons pour les revendre serait facilitée par l'Acte Torrens. D'un autre côté, la promesse de vente ne tient pas lieu de vente dans la pratique, quoi qu'on en ait dit. Cela n'est vrai qu'en théorie, et il peut y avoir des fraudes énormes.

M. Fréd. Passy, député et membre de l'Institut, fait une communication sur la rente du sol et la théorie de Ricardo.

M. Passy combat cette théorie à laquelle Ricardo a attaché son nom, bien qu'elle ne lui fût pas personnelle, mais parce qu'il l'a plus nettement formulée. Les physiocrates avaient dit que la terre seule était productive. Adam Smith avait dit que la rente est la représentation de la part de la nature, tous frais de l'hommes payés. Or, dans l'industrie comme dans l'agriculture, on emploie les forces naturelles, la vapeur, l'électricité, les propriétés chimiques par exemple dans la teinture, etc., il n'y a donc rien de spécial au sol et à l'agriculture. Turgot, dans son travail sur la monnaie, dit que celui qui travaille fait avec la nature un premier commerce et se fait ensuite rembourser par ses semblables ce qu'il a dépensé pour cette coopération.

Ricardo énonce que la rente augmente pour les terres de meilleure qualité à mesure qu'on travaille des terres de qualité inférieure. C'est une erreur, car cette théorie met la valeur où elle n'est pas, dans la terre et non dans l'homme; les choses ne prennent de la valeur que lorsque l'homme y a employé son temps et ses forces. La rente est une conquête du travail et elle n'a jamais été un don gratuit de la nature, c'est une erreur historique... Ricardo est encore dans l'erreur quand il parle des forces *indestructibles* de la nature. La terre ne s'épuise-t-elle pas? Son utilité, ses services sont-ils aussi indestructibles que sa matière?

Il n'y a pas à distinguer entre l'industrie et l'agriculture : il y a une rente industrielle comme une rente du sol. Celui qui crée un perfectionnement et produit à meilleur marché a la rente industrielle de son invention. Il y a aussi la rente personnelle qui tient à la puissance de travail dont chacun est capable, à ses qualités personnelles (professeur, musiciens, etc.); il n'est rien à personne et les qualités indestructibles du sol n'ont rien à y voir. Il n'y a partout que la rémunération des risques, des peines, de la dépense, des services, etc., et la concurrence est là pour empêcher l'exagération de la rémunération. Il n'y a rien de particulier à la rente du sol. La propriété n'est que la faculté de conserver le fruit de son travail et de sa propre abstinence.

M. G. Renaud fait une communication sur le recensement de 1881.

M. Levasseur, à propos de la faible natalité française et de la diminution des mariages, pense qu'il ne faut pas trop s'alarmer de la décroissance qu'ils présentent en ce moment. On se marie vers 30 ou 35 ans et les hommes qui ont actuellement cet âge appartiennent aux classes qui étaient sous les drapeaux en 1870-71, classes qui ont été décimées. Si cette diminution persistait plus de 3 ou 4 ans, ce serait grave et ce serait un fait nouveau.

La cause du ralentissement de la natalité n'est pas la pauvreté, car la natalité diminue dans les départements précisément les plus riches (par exemple, la Normandie).

M. Passy dit que la même chose existe en Suisse : quand un canton est arrivé à un certain degré de richesse, la diminution des naissances se manifeste. Il y a là une certaine paresse mêlée à de la prévoyance, le désir de s'assurer une petite aisance avec un petit budget sans courir les chances du [illegible]e, de la navigation, de l'industrie, etc. — M. [illegible]

déric Passy conclut à la nécessité de protéger l'enfance et de diminuer sa mortalité effroyable.

M. Musset demande des réformes à la législation sur l'ostréiculture.

L'auteur se plaint de l'envahissement des huîtres portugaises et de la manière dont sont attribuées les huîtrières et les bouchots à moules. Il se plaint du régime des concessions révocables *ad nutum* sans indemnités.

Les concessionnaires ne peuvent transmettre leurs concessions et ne peuvent réclamer les impenses qu'ils auraient pu faire; aussi se gardent-ils d'en faire. On exploite pour le présent sans prévoyance, n'étant pas sûr du lendemain. Il faudrait proscrire les huîtres portugaises de qualité inférieure, qui encombrent le marché et font une concurrence terrible aux vraies huîtres françaises tant sur le marché que sur les bancs au fond de la mer où elles les étouffent et les tuent. L'orateur voudrait obtenir un vœu de la section dans ce sens.

M. Ducrocq ne croit pas que la section soit compétente pour juger des causes techniques de la situation actuelle des parcs à huîtres et à moules. Il est nécessaire de développer la police des bancs pour éviter des abus comme ceux qu'a cités M. Musset; un banc d'huîtres peut être détruit entièrement par malveillance en quelques jours.

Quant au privilège des inscrits, il n'a plus de raison d'être depuis 1872 où le service s'impose universellement aux citoyens. En ce qui concerne les concessions, elles ne peuvent être que temporaires et révocables à cause de la domanialité du sol des rivages de la mer; mais on pourrait autoriser le concessionnaire à se faire rembourser ses impenses par celui qui lui serait substitué.

M. Luguet, conseiller général de la Charente-Inférieure et professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand. — Les éleveurs d'huîtres sont encore gênés par la patente qu'on leur impose. Ils ne sont pourtant pas commerçants puisqu'ils sont éleveurs. Cette patente est lourde et les décourage. Les redevances à payer ne sont point partout les mêmes. Enfin, la concession gratuite est une prime au découragement, les inscrits abandonnant la navigation pour l'ostréiculture.

La totalité de l'impôt rend 172 000 francs; pour cette somme minime on provoque des fraudes et on entrave la production.

On accorde dans certains cas des concessions de 10, 20, 30 ans pour des entrepositaires dans les havres et sur les ports; ne pourrait-on faire de même pour les ostréiculteurs qui auraient ainsi un certain avenir devant eux?

M. Passy pense qu'il serait téméraire cependant de voter le vœu demandé, mais il estime que l'État ne devrait pas révoquer ses concessions sans accorder d'indemnité, car on a fondé un établissement, employé des capitaux, etc.

M. Musset retire son projet de vœu.

M. Vivier, procureur de la république à Marennes, voudrait que les commissions des logements insalubres fussent armées et fonctionnassent sérieusement, tandis que la loi de 1850 est inexécutée. Il en résulte que dans les grandes villes il y a des agglomérations énormes d'individus dans des bouges infects, puants, menaçant ruine, au grand danger de la population entière. Il voudrait que, lorsque les travaux prescrits ne sont pas exécutés, il pût être interdit au propriétaire de louer l'immeuble, tout comme on agit dans une *autre matière*, l'alignement.

Il faudrait que les nominations des commissions de logements insalubres devinssent obligatoires pour toute commune comprenant une agglomération un peu importante, 5000 habitants, par exemple, au lieu d'être facultative comme actuellement.

M. Portevin partage cette manière de voir. La loi de 1850 est insuffisante et inexécutée. Le propriétaire préfère être condamné et continuer à toucher des loyers pour des endroits inhabitables. Le droit d'interdire la location d'endroits pareils comme *habitation* devrait être reconnu aux commissions des logements insalubres.

M. le Dr Drouineau pense que si la loi de 1850 est inexécutable, cela tient à un antagonisme entre les commissions et les conseils d'hygiène. Ainsi les commissions ne fonctionnent pas où existe un conseil. Il faudrait une organisation nouvelle et générale de la médecine publique (logements, écoles, etc.) avec un budget spécial. La question est à l'étude, et le plus pressé, c'est d'obtenir cette organisation.

M. Vivier n'est pas de cet avis. Il ne peut y avoir de conflit entre un conseil d'hygiène (consultatif) et une commission qui est *exécutive*, car elle détermine les travaux à faire; elle forme une juridiction puisqu'il y a une voie de recours ouverte. Les attributions sont distinctes.

Quant à attendre l'organisation de la médecine publique, ce serait bien long : il vaut mieux reviser et compléter la loi de 1850, et la rendre efficace.

Nous bornons notre compte rendu aux séances mêmes de la section d'économie politique. Mais nous devons signaler qu'un certain nombre de questions économiques ont été discutées aussi dans d'autres sections, par exemple à la section de génie civil et de navigation qui a consacré deux séances à la question des ports de la Seine et de la création d'un grand port à Paris. L'importance économique considérable de ce dernier projet a été mis en évidence par M. Alglave, et le côté technique a été discuté par deux ingénieurs, MM. Bouquet de la Grye et Vauthier.

Enfin, dans les excursions, on a eu l'occasion d'examiner sur place plusieurs des grandes industries de l'ouest, notamment celles des huîtres, des moules et des cognacs, dont l'état actuel a donné lieu à beaucoup de remarques intéressantes.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

SÉANCE DU 18 DÉCEMBRE 1882.

Mathématiques. — M. F. *Brioschi :* Sur les fonctions de sept lettres, pour faire suite à ses communications des 16 octobre et 6 novembre dernier.

Astronomie. — Si, comme nous l'avons dit, la station d'Alger n'a pas été favorisée par le temps pendant le passage de Vénus sur le soleil, cependant certaine éclaircie survenue à 2 heures 36 minutes, temps moyen d'Alger, c'est-à-dire cinq minutes environ après le contact intérieur, a per à M. Ch. Trépied de faire à l'Observatoire de cett les études physiques qu'il s'était proposé d'ent avec le spectroscope Thollon dont il avait rédui à celle de dix prismes.

De plus, des photographies prises dans

violet avec des plaques préparées suivant la méthode du capitaine Abney ont été obtenues par MM. Garbe et Rambaud avec beaucoup de difficultés, non seulement à cause des interruptions occasionnées par les nuages, mais aussi parce que le vent qui soufflait presque perpendiculairement au plan du miroir imprimait à celui-ci des vibrations qui déplaçaient l'image sur la fente. Il s'ensuit que les bords de la planète manquent de netteté dans les photographies.

En résumé, des observations de M. Ch. Trépied il résulterait que ni les groupes qui renferment les raies d'absorption connues de l'atmosphère terrestre, ni les autres régions du spectre ne lui ont paru manifester l'action d'une couche absorbante qui existerait autour de Vénus.

— M. *Millosevich* adresse, par l'entremise de M. Tacchini, une note sur le passage de Vénus du 6 décembre 1882, observé à Rome. De ses observations personnelles et des considérations auxquelles celles-ci l'ont conduit, l'auteur croit pouvoir déduire dès à présent les conséquences suivantes :

1° La méthode spectroscopique est la seule qui puisse donner des résultats excellents pour le premier contact, *permettant même d'être contrôlés.*

2° Le deuxième contact vient d'être fixé par la méthode ordinaire avec la même exactitude que le premier avec le spectroscope.

3° Le rayon du soleil le plus probable, déduit des passages de Vénus, semble être le rayon donné par Leverrier, et pour Vénus celui qui a été donné par M. Hartwig, mais probablement diminué d'une quantité indéterminée très petite.

4° Il est à regretter que la méthode spectroscopique pour l'observation des passages et des éclipses ne se soit pas encore répandue autant qu'elle le mérite.

— M. *Faye* présente une note de M. *L. Cruls* sur la grande comète australe observée à l'Observatoire impérial de Rio-de-Janeiro. L'auteur a constaté, le 15 octobre dernier, la présence, à l'intérieur de la comète considérablement allongée, de deux noyaux intérieurs lumineux, offrant l'aspect de deux étoiles, l'une de 7e, l'autre de 8e grandeur. A l'aide du micromètre de position, il a mesuré la distance angulaire entre ces deux noyaux, ce qui lui a donné 6''47. L'angle de position était de 278°3 compté du noyau le plus grand. La ligne fictive joignant ces deux noyaux déterminait fort sensiblement la direction de la queue.

MÉCANIQUE. — M. *A. de Caligny* rend compte de ses expériences sur une nouvelle disposition de l'appareil automoteur élévatoire à tube oscillant, dont il a donné la description en 1852, et qui était destiné à élever de l'eau au moyen d'une chute motrice sans piston ni soupape. Les expériences de M. de Caligny ont porté cette fois sur une chute de 3 mètres pour élever de l'eau à des hauteurs de 5 à 6 mètres au-dessus du niveau d'amont.

PHYSIQUE. — Dans une note sur la photométrie solaire, M. *Crova* fait connaître la nouvelle méthode par laquelle il est arrivé à mesurer l'intensité de la lumière solaire. Cette méthode consiste à mélanger une solution de perchlorure de fer et une solution de chlorure de nickel de façon à obtenir, par un titrage convenable, une solution d'un vert jaunâtre foncé qui, placée dans une cuve en glace sous une épaisseur de 7 millimètres, ne laisse passer que des radiations contenues dans une bande très étroite, comprise entre 532 et 625 avec un maximum bien net à 582. La lumière du jour et celle de l'étalon carcel, vues à travers ce milieu, sont rigoureusement de même teinte.

En résumé et toutes corrections faites, l'intensité de la lumière solaire, par un ciel pur, paraît être très voisine de 60 000 carcels, ce qui signifie que la lumière de 60 000 carcels, concentrée en un point, produirait sur un écran sphérique d'un mètre de rayon, dont ce point serait le centre, un champ lumineux de même pouvoir éclairant que le champ de lumière solaire qui arrive à la surface de la terre dans les conditions atmosphériques indiquées.

L'intensité des lumières électriques les plus intenses se mesure très facilement par la même méthode. La radiation à comparer et, par suite, le titrage de deux solutions sont nécessairement un peu différents.

— Dans sa réponse à M. Ledieu au sujet des analogies entre les phénomènes hydrodynamiques et électriques, M. *Decharme* rappelle que ses imitations, par voie hydraulique, des phénomènes électriques ne portent pas seulement sur des effets mécaniques d'attraction et de répulsion, mais s'étendent aussi aux effets lumineux, calorifiques et chimiques de l'électricité statique et dynamique.

Il s'appuie de plus sur ce fait que ces anneaux électro-dynamiques imitent dans tous leurs détails les anneaux électro-chimiques de Nobili, pour prouver la réalité d'analogie entre les deux ordres de phénomènes en question, c'est-à-dire l'assimilation du flux électrique à un flux liquide.

— M. *Bell* (*A.-G.*) adresse, en épreuves, son mémoire sur les expériences électriques pour démontrer la position occupée par la balle dans le corps du président Garfield, et sur les indications précises fournies par la balance d'induction pour découvrir, sans douleur, des masses métalliques dans le corps humain.

— M. *Vieille* décrit dans une première note l'appareil qu'il a imaginé et fait construire par M. Bianchi pour mesurer les pressions développées en vase clos par les mélanges gazeux explosifs. Quant aux résultats obtenus, il les réserve pour une seconde communication.

— M. *Cabanellas* : Sur l'avenir du principe de l'induction unipolaire.

CHIMIE. — M. *H. Leplay* présente un mémoire sur l'existence du développement et la formation des tissus dans les différentes parties du maïs à diverses époques de sa végétation. En voici les principales conclusions.

Les tissus existent en plus grande quantité dans les feuilles que dans les tiges du maïs à toutes les époques de sa végétation. Ils vont en augmentant de la première à la seconde époque (1er juillet au 1er août) dans toutes ses parties, mais bien plus cependant dans les tiges que dans les feuilles, tandis que de la seconde à la troisième époque, le poids des tissus augmente dans toutes les parties, la tige exceptée.

Le carbone contenu dans les tissus des différentes parties du maïs a une double origine : 1° le bicarbonate de chaux du sol absorbé par les radicules, qui contribue à former la partie des tissus désignée sous le nom de *matière incrustante ;* 2° le sucre, résultant de la transformation organique de l'acide carbonique de l'atmosphère absorbé par les feuilles, qui contribue à former, dans les tissus, la partie désignée sous le nom de cellulose. Ce fait de la transformation du sucre en cellulose n'avait pas encore pu être aperçu dans les études de M. Leplay sur la formation des tissus dans la bette-

rave. Il est parfaitement confirmé par les expériences de laboratoire de M. Durin, en 1876, qui lui a donné le nom de *fermentation cellulosique*.

— Après avoir démontré, dans un précédent travail, que les corps surfondus peuvent être conservés liquides à une température bien inférieure à leur point de fusion, M. *D. Gernez* a cherché, dans de nouvelles études expérimentales, à préciser quelques-unes des circonstances dans lesquelles la solidification subite de ces corps peut survenir.

Ses recherches ont porté tout d'abord sur le phosphore et lui ont montré que, dans le même tube, la durée de la solidification est la même pour des longueurs égales de la colonne liquide. La *vitesse de solidification*, c'est-à-dire la longueur de la colonne solidifiée pendant l'unité de temps, est d'une seconde pour le phosphore. Elle est la même aux mêmes températures et reste constante, quel que soit le nombre d'opérations antérieures qu'on ait réalisées avec le même corps et quelle que soit la durée de chacune d'elles. Ces mesures de temps ont été prises par M. Gernez au moyen d'un chronographe enregistreur à diapason, construit spécialement sur ses indications.

— M. *Ditte* a trouvé un nouveau procédé au moyen duquel on peut obtenir des cristaux d'hydrate de chlore très nets et facilement observables, tandis qu'ordinairement ce corps se présente sous l'aspect d'une masse molle dans laquelle il est impossible de distinguer la forme des cristaux. Le résultat, pour se produire, demande un temps fort long, puisque les cristaux isolés n'atteignent guère qu'au bout d'un an 2 à 3 millimètres de longueur. Mais tous, les plus petits comme les plus gros, sont d'une netteté et d'une transparence parfaites; leur couleur jaune verdâtre foncé diffère à peine de la teinte que possède l'atmosphère de chlore comprimé au milieu de laquelle ils se trouvent. Ces cristaux sont assez réfringents pour présenter quelques colorations irisées quand on les examine sous certaines incidences à la lumière du soleil. Leur forme paraît dériver du système régulier; on observe des octaèdres parfaits ou ne présentant que des modifications légères qui n'altèrent que très peu la forme générale; d'autres fois, les faces modifiantes, très développées, donnent au cristal l'apparence d'une table terminée par un contour hexagonal régulier. Enfin, le plus souvent, les cristaux chargés de facettes plus ou moins développées rappellent par leur aspect général certaines cristallisations d'alun.

— M. *Wurtz* présente une note de M. *Konovaloff* sur le chlorure de pyrosulfuryle, note où l'auteur combat par de nouvelles expériences les conclusions d'un précédent travail de M. J. Ogier, notamment celle par laquelle celui-ci croyait avoir démontré que le chlorure de pyrosulfuryle fait exception à la loi d'Avogrado.

— Les recherches de M. *Ad. Renard* sur les produits de la distillation de la colophane lui ont montré que l'essence qui résiste à l'action d'une solution concentrée de bisulfite de sodium, étant lavée de nouveau à la soude et soumise à de nombreuses distillations fractionnées, se scinde en deux produits hydrocarburés; l'un bouillant de 67° à 70°, l'autre de 30° à 40°. Le premier est un hexylène C^6H^{12} dont la densité de vapeur égale 2,93 (théorie 2,95). Le second, soumis également à l'analyse, a donné des résultats conduisant à la formule C^5H^{10}, confirmée par sa densité de vapeur égale à 2,53 (théorie, 2,46); c'est donc de l'amylène, dont il partage, du reste, toutes les propriétés.

En résumé, la proportion de ces carbures dans l'essence de résine est très minime relativement à celle des carbures bouillant au-dessus de 100°, ce qu'il faut attribuer sans doute, dit l'auteur, à leur volatilité, grâce à laquelle ils se trouvent entraînés par les gaz qui se dégagent en abondance pendant la distillation de la colophane.

PHYSIOLOGIE. — M. *Fuhrmann* (de Berlin). Note relative au développement des bactéries dans des conditions particulières.

— A propos des dernières communications de M. Chevreul sur la vision des couleurs, M. *Rosenstiehl* envoie une note intitulée *De la sensation du blanc et des couleurs complémentaires.*

— M. *L. de Saint-Martin* rend compte des expériences qu'il a faites sur lui-même et sur des chiens pour obtenir l'anesthésie chirurgicale *à la pression ordinaire*, c'est-à-dire en évitant l'emploi des chambres métalliques qui rendent si difficile dans la pratique usuelle la généralisation du procédé de M. Paul Bert. A cet effet, il a introduit une petite quantité de chloroforme (6 à 7 grammes par hectolitre) dans le mélange de 85 volumes de protoxyde d'azote et de 15 volumes d'oxygène proposé par M. Paul Bert. Bien que les essais tentés par l'auteur jusqu'à ce jour soient encore peu nombreux, cependant ils lui ont permis de constater que cette nouvelle méthode produisait très rapidement l'anesthésie, qu'elle paraissait supprimer la période d'excitation, enfin que les effets physiologiques paraissaient intermédiaires à ceux que produisaient soit le protoxyde d'azote, soit le chloroforme, employés séparément. La zone maniable du mélange anesthésique de M. de Saint-Martin est plus étendue que celle du chloroforme, elle doit être comprise entre celle de ce dernier agent et celle du protoxyde d'azote.

— MM. *J. Strauss* et *Ch. Chamberland* ont institué récemment de nouvelles expériences ayant pour but de vérifier de nouveau la loi de Brauell-Davaine sur la non-virulence du sang d'un fœtus dont la mère présentait au contraire un sang et un placenta remplis de bactéridies et virulent. Les résultats qu'ils viennent d'obtenir infirment cette loi dans la formule absolue qui lui a été attribuée jusqu'ici. Leurs recherches établissent que, dans le charbon aigu, chez le cobaye, la barrière placentaire a été souvent franchie et que le sang fœtal peut contenir des bactéridies et être virulent.

Cette notion nouvelle de la possibilité du passage de la bactéridie charbonneuse de la mère au fœtus donnera peut-être la clef de certains faits d'immunité, notamment de l'immunité contre le charbon qui paraît avoir été constatée, dans quelques cas, sur des agneaux dont les mères avaient subi la vaccination charbonneuse pendant la gestation. D'autre part, la non-constance de ce passage peut expliquer aussi pourquoi, dans d'autres cas, cette immunité du fœtus n'existe pas. Enfin l'avortement de mères vaccinées pendant la gestation serait peut-être dû à la contamination intra-utérine du fœtus par la bactéridie vaccinale qui aurait tué le fœtus, tandis que sa mère, plus robuste, aurait pu supporter la maladie.

— M. *Bochefontaine* fait connaître les propriétés physiologiques du chlorure d'oxéthylquinoléine-ammonium d
les expériences qu'il vient de faire dans le labo
pathologie expérimentale et comparée de la Fa
decine de Paris. Ce chlorure n'a pas d'actic
cles, sur les centres nerveux ni sur les

agit, sur la grenouille au moins, à la façon du curare, c'est-à-dire en empêchant les excitations motrices de passer du nerf au muscle. De plus, il agit sur le cœur pour en ralentir considérablement les battements, propriété que le curare ne possède pas.

— Des recherches expérimentales de M. *Dembo* sur l'utérus de certains mammifères, tels que vaches, brebis, lapines, chiennes et chattes curarisées ou chlorarisées, ou bien sur des animaux à l'état normal, ou enfin sur d'autres tués par *saignée à blanc*, il résulte qu'il n'existe pas de contractions spontanées proprement dites de l'utérus; mais que cet organe est susceptible de se contracter facilement sous l'influence de différents agents; chaque contraction dite spontanée étant due à une cause physique ou mécanique.

Géologie. — Les observations orographiques de M. *Bourgeat* sur la région du Jura comprise entre Genève et Poligny, c'est-à-dire dans cette partie du Jura qui renferme la haute chaîne de la Faucille, de l'autre les affleurements keupériens de Salins, de Poligny et de Lons-le-Saulnier lui ont permis de constater l'existence de cinq grands soulèvements en voûte, commençant par la Faucille et distants l'un de l'autre de 5 kilomètres environ, c'est-à-dire à peu près équidistants. Le nombre des grandes failles est de sept dont trois à l'orient de Poligny et quatre sur la lisière des formations tertiaires de la Bresse. Les soulèvements en voûte leur sont sensiblement parallèles. Les failles et les soulèvements en voûte sont coupés sous un angle d'environ 62° par des cassures tranversales à peu près équidistantes dont la direction est celle des principales bases du Jura.

En résumé, ce qui ressort principalement de cette communication, comme fait nouveau, c'est l'équidistance des soulèvements en voûte, c'est aussi le rapprochement d'autant plus grand des failles que l'ensemble des sédiments supra-triasiques est moins épais.

SÉANCE DU 26 DÉCEMBRE 1882.

Astronomie. — M. *Fleuriais*, chef de la mission de Patagonie, qui était le dernier des observateurs dont l'Académie attendait des nouvelles, adresse de Montevideo le télégramme suivant : « *Volage* arrive, parti Paris; passage de Vénus : circonstances excellentes, programme entièrement rempli. »

Après la lecture de cette dépêche, M. Dumas fait remarquer que sur les dix missions françaises envoyées par l'Académie à l'étranger, pour observer le passage de Vénus sur le soleil, six ont fait des observations complètes et extrêmement satisfaisantes. Deux autres ont pu observer parfaitement, l'une, la fin du phénomène astronomique; l'autre, le commencement du même phénomène. Cette dernière mission était placée sous les ordres de M. *Tisserand*, membre de l'Académie, qui est actuellement de retour. Les résultats paraissent excellents, surtout en ce qui concerne le deuxième contact, où le ciel s'est tout à coup éclairci, devenant d'une pureté des plus remarquables, comme cela arrive lorsqu'une pluie abondante vient de traverser l'espace, entraînant avec elle les particules de toute nature suspendues dans l'atmosphère.

M. Dumas décachette ensuite le paquet qui contient les notes de M. le colonel *Périer* sur les résultats obtenus par l'expédition astronomique de la Floride. Cette mission a été particulièrement favorisée, éprouvant un bonheur analogue à celui de M. l'amiral Mouchez, en 1874, dans l'île Saint-Paul, alors que tout semblait désespéré. En effet, après avoir joui pendant un certain temps d'un ciel splendide, M. Périer recevait du chef du signal météorologique de Washington des dépêches lui prédisant un temps nuageux pour le 5, puis pour le 6 décembre. Cette prédiction d'un temps probable était d'autant plus à redouter dans sa réalisation que toutes celles qui l'avaient précédée s'étaient chaque jour complètement réalisées. Aussi tout le personnel de la mission était-il dans la plus grande anxiété le matin du 6 décembre, anxiété qui ne fit que croître lorsque, à midi, M. le colonel Périer reçut ce télégramme : « Le ciel sera très couvert aujourd'hui en Floride. » Néanmoins, ce ne fut heureusement que trois quarts d'heure après le dernier contact que les nuages signalés à l'horizon, dans la direction de l'ouest, vinrent voiler le soleil. Comme on l'a vu par les dépêches communiquées à l'Académie dans la séance du 11 de ce mois, « le ciel gratifia la mission de la Floride d'un temps superbe pendant toute la durée du phénomène astronomique ».

Enfin les études faites avec des instruments de 6 et 8 pouces ont donné des résultats parfaitement concordants.

A ce propos, M. Dumas fait remarquer que les observations astronomiques ont de plus en plus prouvé combien la commission avait eu raison en décidant que les équatoriaux dont il fallait désormais se servir devaient avoir 6 pouces au moins, sinon même 8, et ce, malgré les objections tirées des difficultés de transport d'instruments aussi considérables. Si ce transport fut, en effet, difficile un peu partout, mais tout particulièrement dans la Patagonie, d'autre part, les résultats obtenus ont été d'une précision remarquable. La France qui, seule, avait employé des lunettes de grande dimension, a donc eu mille fois raison d'agir ainsi, comme le reconnaîtront bientôt les pays dont les astronomes ne se sont servis que d'objectifs ayant un faible diamètre.

En résumé, les missions françaises envoyées à l'étranger pour observer le passage de Vénus ont remporté un grand et légitime succès, dont elles ont à juste titre le droit d'être fières.

M. Dumas appelle aussi l'attention de l'Académie sur les bonnes nouvelles reçues du cap Horn. La mission s'est installée à terre sans aucune difficulté; le temps, dont on redoutait l'inclémence, a été au contraire très doux et relativement sec.

La lettre d'un officier de marine à M. Hervé-Mangon, datée de la baie d'Orange, le 20 octobre, dit aussi que la température non seulement n'est pas descendue au-dessous de zéro, mais encore qu'elle s'est même élevée certain jour jusqu'à + 16°. Les communications avec les naturels étaient des plus faciles, grâce surtout à ce que l'un d'eux sachant lire et écrire et connaissant l'anglais a pu servir d'interprète.

Les observations magnétiques qui rentrent dans les conditions du programme ont commencé dès le 26 septembre. Quant aux moyens d'approvisionnement, une lettre du commandant Martial au ministre de la marine fait connaître qu'ils sont complètement assurés sans qu'il soit nécessaire d'établir un va-et-vient de l'*Arromanche* entre Montevideo et la station astronomique.

D'autre part, M. Fouqué a reçu aussi une lettre du chirurgien de marine spécialement chargé de la partie géologique, qui lui apprend que les terrains sur lesquels le personnel de la mission est installé sont des schistes noirs siliceux sans

fossiles. On rencontre aussi à une petite distance du rivage des roches striées et des blocs roulés qui prouvent l'existence à une certaine époque d'une période glaciaire.

— M. *Faye* fait une nouvelle communication sur les cyclones et les tornados ; nous en parlerons dans notre prochain compte rendu.

Chimie. — M. *Leplay :* Nouveau mémoire sur le maïs à différentes époques de sa végétation.

— M. *Lecoq de Boisbaudran* continue ses recherches sur le gallium, et, ne pouvant assister à la séance, adresse une note sur la séparation de ce métal d'avec l'or, l'argent, le palladium et le platine.

— MM. *Mallard* et *Le Châtelier* communiquent les résultats de leurs nouvelles expériences sur l'inflammation des mélanges gazeux dans des vases clos, sur les vibrations de tension extrêmement élevées, sur la faible durée de la pression — quelques millionièmes de seconde — et sur l'intensité variable de cette pression en rapport avec la vitesse de propagation.

— Nous n'indiquerons aujourd'hui qu'en passant les communications de MM. *Gaillon* et *Dupetit* sur la transformation de nitrates en nitriles ; celle de M. *Dupetit* sur les substances toxiques qu'il a découvertes dans les champignons comestibles, substances différentes de celles des champignons réputés vénéneux et dont la nocuité disparaît lorsqu'on les soumet à une température de 100° ; enfin un très important travail de M. *Plauchud* (de Forcalquier) sur les sulfuraires, leur anesthésie par le chloroforme, leur résistance, dans certaines conditions, à l'action de l'acide phénique, et sur la sulfuration des eaux.

Zoologie. — M. Alphonse Milne-Edwards présente à l'Académie une note de M. *E. Perrier* sur une Astérie découverte par les naturalistes du *Travailleur,* à 2500 mètres dans l'Océan sur la côte nord de l'Espagne.

Les explorations des grandes profondeurs de la mer ont non seulement fait connaître un grand nombre d'espèces nouvelles, mais elles ont comblé certaines lacunes de la série zoologique et elles ont mis au jour des formes qui doivent servir de lien entre des types organiques qui semblaient profondément séparés.

L'animal décrit par M. Perrier, notamment, fait disparaître le vide qui existait entre les crinoïdes et les stellerides ou étoiles de mer.

Les crinoïdes ont eu leur maximum de développement aux époques géologiques anciennes, ils formaient dans les mers secondaires de véritables forêts de tiges grêles et multiarticulées au sommet desquelles s'épanouissaient comme une corolle les bras de l'animal. Dans les mers actuelles, les crinoïdes fixés ne sont représentés que par des espèces peu nombreuses et dégénérées. Au contraire, les étoiles de mer libres, moins abondantes à l'état fossile, comptent dans la nature actuelle des représentants nombreux et de grande taille ; mais il n'existe entre ces deux types aucun trait d'union. Le *Caulaster pedunculatus* forme le chaînon qui manquait ; c'est une véritable étoile de mer qui porte sur le dos un pédoncule entièrement comparable à celui des crinoïdes. Ce pédoncule est entouré d'un système de plaques semblables à celles qui constituent le calice de ces derniers animaux ; il servait probablement de support à la jeune étoile de mer, momentanément fixée comme les jeunes Leptychaster, et peut-être disparaît-il avec les progrès du développement. C'est ce que des recherches ultérieures permettront seules de décider.

— M. A. Milne-Edwards présente aussi une note de M. *Albert Robin* sur le développement embryonnaire des chauves-souris du groupe des phyllostomes. Chez ces animaux la vésicule ombilicale est moins développée que chez les autres chéiroptères ; elle disparaît même complètement. Le chorion reçoit ses vaisseaux des troncs omphalo-mésentériques et non pas des branches allantoïdiennes. Les enveloppes fœtales sont presques semblables à celles des rongeurs, tandis que celles des chauves-souris ordinaires ressemblent à celles des primates.

Élections. — L'Académie procède à l'élection d'un membre associé étranger en remplacement de M. Wöhler décédé. Sur 46 votants M. *Bunsen,* présenté en première ligne, est élu par 30 voix, contre 7 accordées à M. Van Beneden, 4 à M. Nordenskjold, 1 à M. Adams et 1 à M. Hooker. Il y avait 3 bulletins blancs.

E. Rivière.

BIBLIOGRAPHIE

Publications nouvelles.

Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie de médecine de Belgique. — T. VIII, 1er, 2e et 3e fascicules. Bruxelles, Henri Manceaux, 1882.

— Recueil de quelques mémoires publiés en 1882 dans *le Cosmos* et *les Mondes,* par le docteur *Donato Tommasi.* Une brochure in-8° de 18 pages. Saint-Denis, Charles Lambert, 1883.

— Réfutation du livre de M. le lieutenant général Brialmont, *Sur la situation militaire de la Belgique et les travaux de défense de la Meuse*, par M. le lieutenant-colonel *C. de Sagher.* — Une broch. in-8° de 64 pages. Bruxelles, Xavier Havermans, 1882.

— Registro estadistico de la provincia de Buenos Aires, año 1875. publicado bajo la direccion de don *Ismael Bengolea.* — Un vol. in-4° de 511 pages. Buenos-Ayres, 1882.

AVIS

Renouvellement d'abonnement du 1er janvier.

Les abonnés dont l'époque de renouvellement échoit à la fin de décembre et qui désirent à cette occasion changer les conditions de leur souscription et profiter des avantages que leur présente, soit l'abonnement d'un an, s'ils ne sont abonnés qu'au semestre, soit la souscription aux deux Revues *Scientifique* et *Politique et Littéraire,* sont priés d'en avertir immédiatement MM. Germer Baillière et Cie.

Tous les bureaux de poste de France et de l'étranger étant autorisés à recevoir les abonnements, l'administration des Revues prend à sa charge la remise perçue par l'administration des postes. Nos abonnés des départements n'ont donc qu'à verser, au bureau de poste de leur résidence, le montant de leur abonnement, tel qu'il est annoncé sur la couverture.

Les abonnés qui, d'ici au 5 janvier, n'auront fait parvenir aucun avis au bureau de la *Revue* seront considérés comme désirant continuer leur abonnement dans les mêmes conditions. En conséquence, ils recevront par l'entremise des porteurs, soit à Paris, soit dans les départements, une quittance analogue à celle qui leur a été déjà remise lors de leur première souscription.

Le gérant : Félix

PARIS. — Impr. A. QUANTIN, 7, rue Saint-

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XXX (IVe DE LA TROISIÈME SÉRIE)

JUILLET 1882 A JANVIER 1883

AGRONOMIE.

ANTHROPOLOGIE.

ART MILITAIRE.

ASTRONOMIE.

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES.

BOTANIQUE.

CHIMIE.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES.

GÉOGRAPHIE.

GÉOLOGIE.

HISTOIRE DES SCIENCES.

HYGIÈNE.

INDUSTRIE.

MATHÉMATIQUE.

MÉDECINE.

MÉTÉOROLOGIE.

MINÉRALOGIE.

PALÉONTOLOGIE.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

PHYSIOLOGIE.

PHYSIQUE.

PSYCHOLOGIE.

STATISTIQUE.

TRAVAUX PUBLICS.

VARIÉTÉS.

ZOOLOGIE.

REVUE DES SCIENCES.

CORRESPONDANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS.

BIBLIOGRAPHIE.

Causerie bibliographique.

Publications nouvelles.

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

CHRONIQUE.

ENSEIGNEMENT PUBLIC ET CONGRÈS SCIENTIFIQUES

ENSEIGNEMENT PUBLIC.

nce publique annuelle des cinq Académies.

Collège de France.

m d'histoire naturelle de Paris.

Thèses pour le doctorat
à Faculté des sciences de Paris.

aculté de médecine de Paris.

Société de géographie.

Société de topographie de Paris.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Institution royale de la Grande-Bretagne.

Association scientifique américaine.

Université de Berlin.

Université de Liège.

Muséum de Rio-Janeiro.

CONGRÈS SCIENTIFIQUES.

Association scientifique de France.

Association française pour l'avancement des sciences.
Congrès de la Rochelle.

Conférence internationale des mesures électriques.

Association britannique.
Congrès de Southampton.

Congrès international d'hygiène et de démographie de Genève.

Congrès d'anthropologie de Francfort.

Association des naturalistes allemands (Section d'Eisenach).

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

Tome XXX. — Juillet 1882 à Janvier 1883.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME SEMESTRE DE LA DEUXIÈME ANNÉE

Troisième série. — Tome XXX

JUILLET 1882 A JANVIER 1883

A

B

C

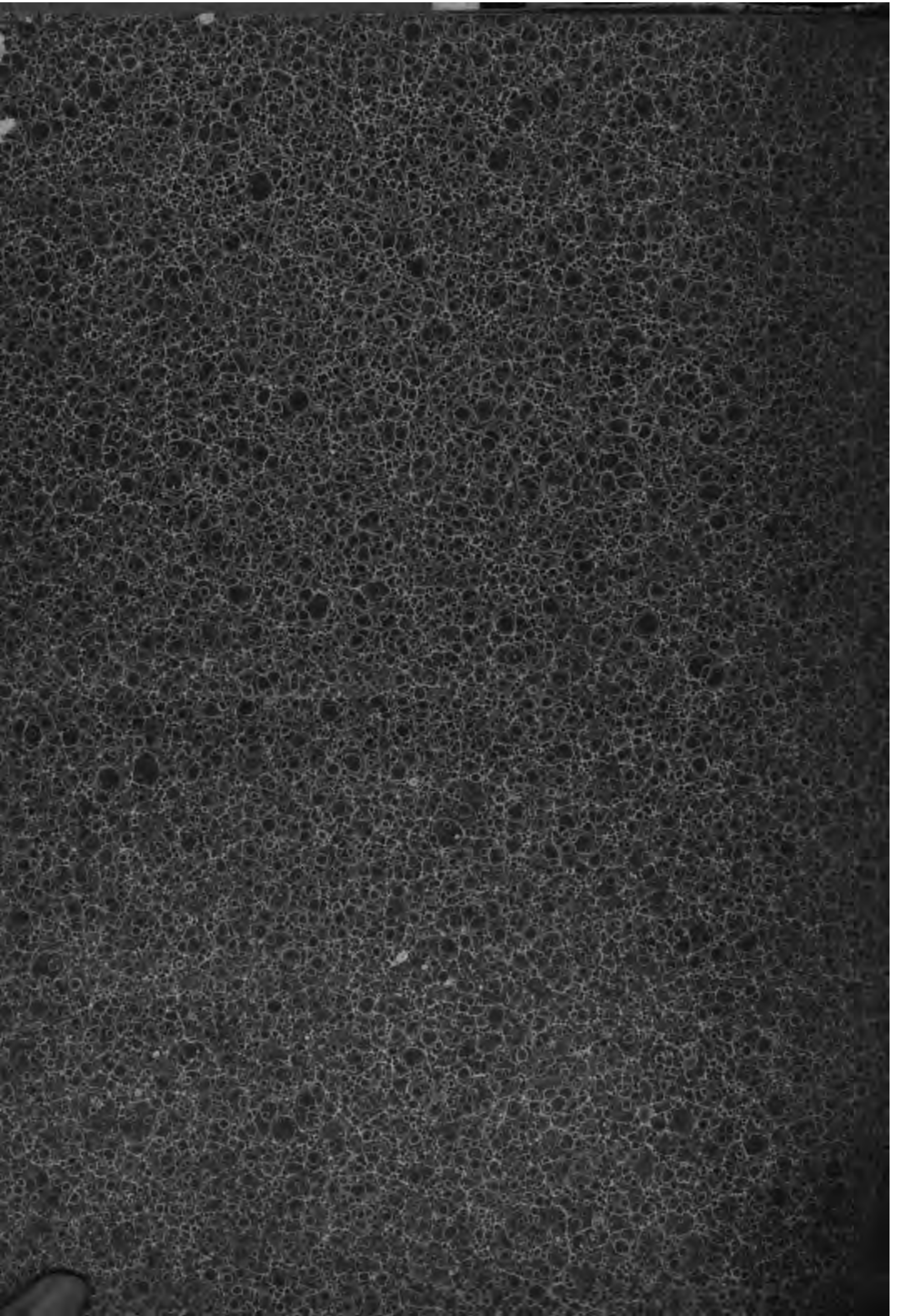
D

E

Paris. — Imp. A. Quantin, 7, rue Saint-Benoit. [2332]








Stanford University Libraries
3 6105 024 627 700







